T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

PERİYODİK BAKIM TALİMATI – 2

521MMI361

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ KONTROLÜ 3
1.1. Makine Başı Sızdırmazlık Elemanları 4
1.1.1. Keçeler 4
1.1.2. O-Halkalar (O-Ringler) 23
1.2. Karter Sızdırmazlık Elemanları 26
1.3. Boyun Sızdırmazlık Elemanları 28
1.3.1. Contalar 28
UYGULAMA FAALİYETİ 33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 35
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 37
2. KATALOG OKUMA VE PARÇA SEÇİMİ 37
2.1. Katalogların İzlenmesi 37
2.1.1. Kataloğun Tanımı 37
2.1.2. Kataloglarda Bulunması Gereken Bilgiler 37
2.2. Kataloglardaki Resimlerin Okunması ve Yorumları 38
2.2.1. Komple Resimler 38
2.2.2. Bir Komple Resmin Okunması 41
2.3. Kataloglardan Parça Seçim Teknikleri 44
2.4. Parçanın Makineye Montaj Yerinin Belirlenmesi 45
UYGULAMA FAALİYETİ 46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 48
MODÜL DEĞERLENDİRME 49
CEVAP ANAHTARLARI 50
KAYNAKÇA 51

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI361**
ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Makine Bakım ve Onarımı**
MODÜLÜN ADI	**Periyodik Bakım Talimatı 2**
MODÜLÜN TANIMI	Makinelerin periyodik bakımlarını yapabilmek için periyodik bakım sızdırmazlık elemanlarını katalogdan seçebilme yeterliği kazandıran öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Sızdırmazlık elemanlarının bakımlarını yapabilmek ve katalogları okuyarak parça seçimi yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam, araç ve gereçler sağlandığında sızdırmazlık elemanlarının bakımlarını yapabilecek ve katalogları okuyarak parçaları seçebilecek ve parçaların montajını yapabileceksiniz. **Amaçlar** 1. Sızdırmazlık elemanlarının kontrolünü yapabileceksiniz. 2. Katalog okuma ve parça seçimi yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Makine atölyesi **Donanım:** Makinelerin katalogları, makinelerin kullanım kılavuzları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknolojik gelişmeler ve işletmelerle ilgili organizasyonda, üretimde kullanılan makineleri faal durumda bulundurmak önemli bir yer tutmaktadır. Böylece çok daha hızlı, düzenli ve en az hata ile üretim yapılabilmektedir. Endüstrinin ihtiyaç duyduğu hız ve performanstaki üretimleri yapabilmek için kullanılan makinelerin faal durumda olması gerekir. Makinelerin faal durumda olabilmesi için periyodik bakımlarının mutlaka zamanında yapılması gerekir. Bu bakımların içerisinde sızdırmazlık elemanlarının bakımları önemli yer tutar.

Bu modülü aldıktan sonra sızdırmazlık elemanlarının bakımlarını yapabilecek ve makinelere ait katalogları okuyabileceksiniz. Bu kataloglarda parçaları seçip montajını yapabileceksiniz. Makinelerde oluşabilecek arızaları hızlı ve etkili bir şekilde bulup giderebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli atölye ortamında makinelerin periyodik bakım takvimini oluşturabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çalıştığınız bölgede üretim atölyelerindeki sızdırmazlık elemanlarını, makinelerin kataloglarını araştırınız ve inceleyiniz.
- İnternet üzerinden üniversite ve eğitim kurumlarını araştırınız.
- Makinelerin kullanım kılavuzlarını inceleyerek ilgili kısımları araştırınız ve inceleyiniz.

1. SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ KONTROLÜ

Makinelerde birbirine göre hareket etmeyen iki eleman veya birbirleriyle beraber hareket eden makine elemanları arasından akışkan sızmasını önlemek için veya dışarıdan içeriye pislik, rutubet veya zarar verici gazların girmesini önlemek, makine elemanlarını korumak için kullanılan elemanlara sızdırmazlık elemanları denir.

Sızdırmazlık elemanları döner mil keçesi, O-Ring, takım halka, körüklü keçe ve contalar gibi değişik isimlerle bilinir. Genelde hareketli veya hareketsiz makine parçaları arasında her türlü maddenin sızmasını önleyici elemanlardır. Sızdırmazlık elemanlarının fiyatları makine ve araçların fiyatları ile karşılaştırılamayacak kadar düşüktür.

Ayrıca rulmanlar, dişliler ve diğer değerli işlenmiş parçaların ömrü, sızdırmazlık elemanının kalitesine bağlı olduğundan sızdırmazlık elemanları, makine elemanları arasında, en az diğer parçalar kadar önemlidir.

Tekerlek keçesi yağ kaçıran bir kamyon, bir iş gününü serviste geçirmek zorunda kalabilir veya krank keçesi yağ kaçıran bir aracın motorunun sökülmesi gerekir. Karteri yağ kaçıran veya yataklarının bulunduğu kısma dışarıdan herhangi bir toz vb. girdiğinde bir torna tezgâhının çalışma verimi düşecek ve bir süre sonra çalışamaz hâle gelecektir. Bilinen bu önemi nedeni ile sızdırmazlık elemanları, ileri araştırma, gelişmiş teknoloji ve üretimde kalite güvenliği gerektirir. Görünüş olarak birbirine çok benzeyen parçalar, ölçüsel tolerans, kesit farkı, malzeme kalitesindeki farklılık gibi özelliklerden dolayı uygulamada beklenmeyen ve istenmeyen kötü sonuçlar doğurabilir.

Sızdırmazlık elemanları üç grupta incelenir. Bunlar:

- Makine başı sızdırmazlık elemanları
- Karter sızdırmazlık elemanları
- Boyun sızdırmazlık elemanları

1.1. Makine Başı Sızdırmazlık Elemanları

Makine başı sızdırmazlık elemanları denilince makinelerin hareket ileten elemanları üzerindeki yataklarda örneğin; makinelerde kullanılan kaymalı yataklar ve rulmanlı yataklarda, yatak ile mil arasından dışarıdan içeriye pislik, rutubet veya zarar verici gazların girmemesi ve yatağa zarar vermemesi amacıyla veya içeriden dışarıya yağların dışarıya çıkmasını önlemek amacıyla kullanılan sızdırmazlık elemanı anlaşılır.

1.1.1. Keçeler

Bu tür yerlerde sızdırmazlık elemanı olarak keçeler kullanılır. Yağ keçeleri adı da verilen döner mil keçeleri, saat yönünde veya ters yönde dönen millerde akışkanların sızmasını önleyen bir mekanizmadır. Keçeler genellikle mil, pompa veya vites kutusu gibi yağ içeren bir yuvada çalıştığı durumlarda kullanılır.

Sızdırmazlık elemanının kullanımı, bir mekanizmada birbirleriyle temas hâlinde bulunan iki parçadan birinin dönmesinden kaynaklanan sürtünme ve bu sürtünmeden ortaya çıkan ısı ve aşınmayı azaltmak için mile makine yağı uygulandığında gerekli hâle gelir.

Keçeler sadece yağ ve gresleri değil asit, baz ve çözücüler gibi birçok kimyasal maddeyi de muhafaza eder. Toz dudağı olan keçeler bu muhafaza dışında, toz ve kirleri de ortamdan uzak tutar.

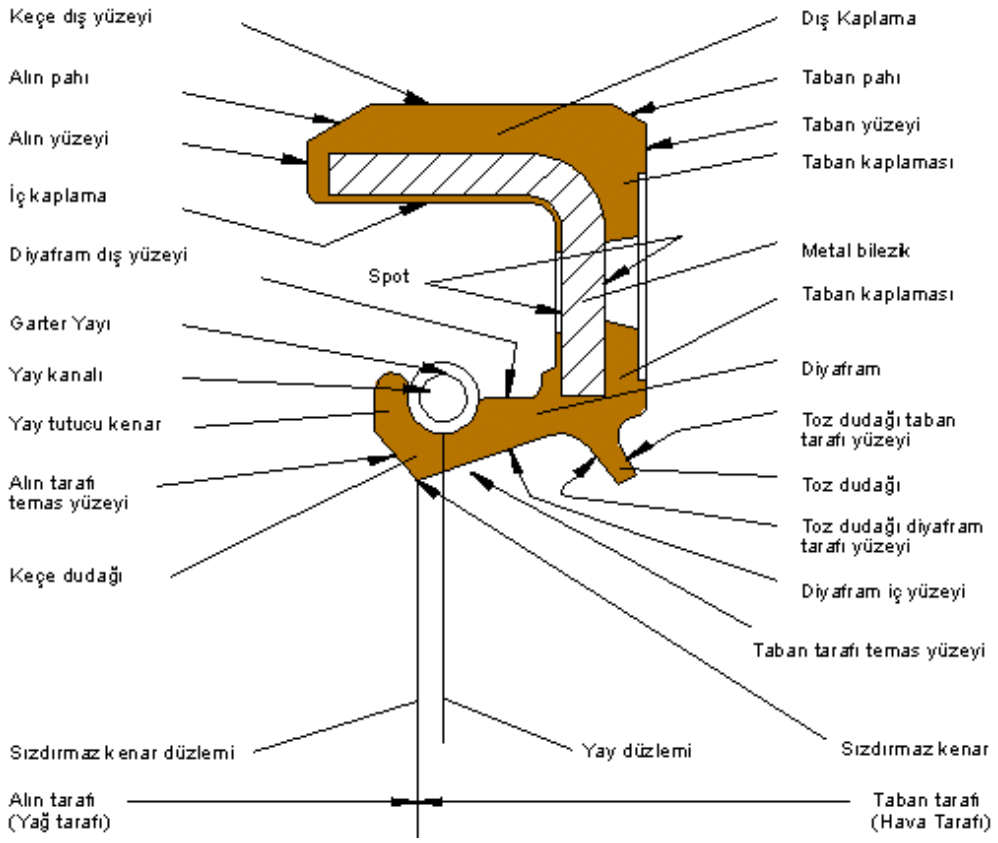
Keçeler basınçlı çelik kalıplarla ve buharla ya da elektrikle ısıtılarak vulkanize olan ve metal kısımla desteklenmiş elastomer kısımdan oluşur. Sızdırmazlık, elastomer halka üzerindeki dudak ile sağlanırken bu dudağa içten monte edilmiş helisel halka yay ile sıkılık sağlanır. Uygun tasarlandığında ve monte edildiğinde 0,0025 mm kalınlığında bir yağ filmi muhafaza edebilir.

Çok pahalı olan makine ve araçların sağlıklı ve uzun ömürlü çalışması, bu makinelerin fiyatına oranla çok ucuz maliyeti olan bu keçelerin kalitesine bağlıdır.

Keçenin dudağı mil üzerinde dinamik, dış çapı ise statik sızdırmazlık sağlar. Keçenin tipi ve malzemesi sızdırmazlığın sağlandığı ortamın özelliklerine göre değişir.

Keçeler TS 868-1, TS 868-2, TS 868-3, TS 868-4, TS 868-5'e göre standartlaştırılmıştır.

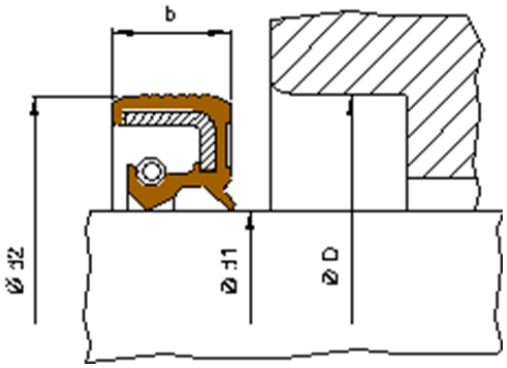
Keçeleri anlatırken, tanımlarken ve seçerken bazı terimlerinin bilinmesi gerekir. Bu terimler aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Keçe terimleri

1.1.1.1. Keçe Tanımlaması

Kullanım yerleri, şartları ve ölçülerine göre keçeler birbirlerinden farklı fiziksel, kimyasal özellikler ve şekillere sahiptir. Keçe seçiminde ve sınıflandırılmasında da bu özellikler kullanılır. Keçeler anma ölçülerine, keçe tiplerine ve malzeme çeşitlerine göre tanımlanır ve sınıflandırılır. Tanımlamada kullanılan anma ölçüleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Şekil.1.2.).



19.00 x 35.00 x 7.00	:	Anma ölçüsü (d_1 x d_2 x b)
L3L SAG	:	Keçe tipi
040671-S	:	SKT No (-S: Malzeme kodu)

Mil çapı	d_1
Yuva çapı	D
Keçe yüksekliği	b
Keçe dış çapı	d_2

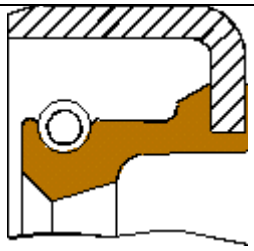
Şekil 1.2: Keçelerin anma ölçüleri

SKT keçe tiplerinde geçen bazı sembollerin anlamları aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

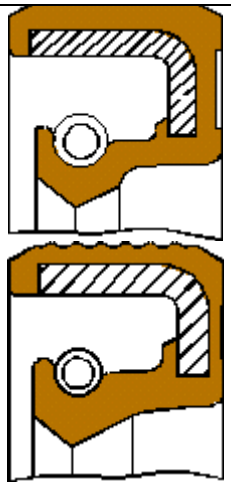
Sembol	Tanımı
A	Yay yuvası yoktur.
B	Basınca dayanıklıdır.
C	Dudak, keçe yüksekliğinden daha yüksektir.
C	Keçe dıştan dudaklı olup çevreden çalışmaktadır.
D	Deri malzeme kullanılmıştır.
K	Yün malzeme kullanılmıştır.
L	Kauçuk malzeme kullanılmıştır.
L	Toz dudaklıdır.
LL	Toz dudağı iki tanedir.
R	Keçe alından çalışan bir dudağa da sahiptir.
SAG	Keçe sağa dönüşlü miller içindir.
SOL	Keçe sola dönüşlü miller içindir.
SS	Keçe çavuş (sağ-sol) tırtıllıdır.
SC	Kaset tipi poyra keçeleridir.
SP	Özel (spesiyal) profilli keçelerdir.
T	Dış yüzeyi tırtıllıdır.
X	Çift dudaklıdır.

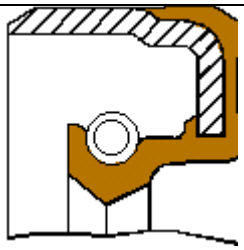
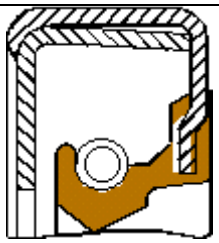
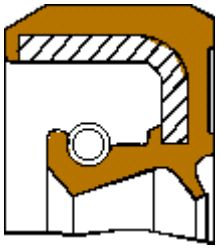
Tablo 1.1: Keçe tanımlamasında kullanılan semboller ve tanımları

1.1.1.2. Keçe Tipleri ve Özellikleri

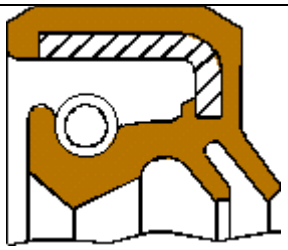
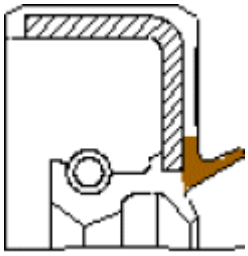
 L1	**L1** tipi keçelerin dışı metaldir. Yuvalarına sıkı geçerler. Özellikle pahalı malzemelerden üretilen keçeler bu tiptedir. Malzemelerinin ısıl genleşme katsayıları yüksek ve parçalı yuvalardaki kullanım alanları sınırlıdır (örneğin alüminyum). Özellikle kaba işlenmiş, gözenekli yuvalarda bir dolgu maddesine gereksinim duyarlar.

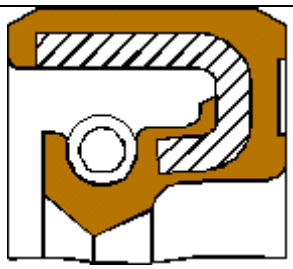
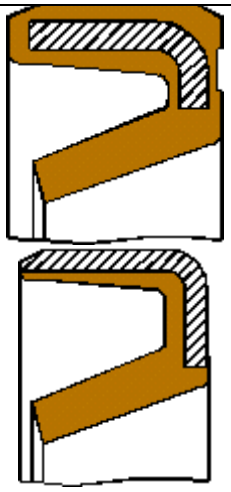
Şekil 1.3: Keçe tipleri ve özellikleri 1

 L3 L3T	**L3** tipi keçelerin dışı kauçuk kaplıdır. Bu tip döner mil keçelerinin dış çapları düz veya keçenin montaj sırasında geri kaçmasını önlemek için tırtıllı bir kauçuk tabakası ile kaplanmıştır. Isıl genleşme katsayıları yüksek, parçalı, yüzey pürüzlülüğü yüksek ve eksenden kaçık yuvalarda da kullanılabilir.

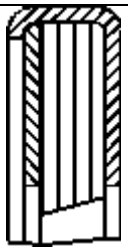
 L13	**L13** tipi keçeler L1 ve L3 tipi keçelerin kombinasyonundan meydana gelmiştir. Sac kısım merkezlenmeyi ve sıkılığı sağlarken kauçuk bölüm sızdırmazlığı sağlar. Isıl genleşmelerden daha az etkilenirler.
 SL	**SL** tipi keçeler L1 tipi keçelerin özelliklerini kapsamalarının yanında, büyük çaplarda çakma kolaylığı sağlar. Montaj hatalarına karşı daha dayanıklıdır.
 L3L	**Toz dudaklı** döner mil keçeleri tozlu ve kirli ortamlarda görev yapmak için tasarlanmıştır. Kir ve tozların yağ dudağına ulaşarak sızdırmaya neden olmasını önlemek için bu keçelere toz dudağı eklenmiştir. Krank millerinde ve dişli kutularında tekli toz dudakları kullanılırken toz ve çamurla doğrudan teması olan keçelerde özel tip toz dudaklar kullanılmaktadır. Yüksek devirde çalışan döner mil keçelerinin bazılarında toz dudağı çapı mil çapından daha büyüktür ve bu standart kullanımda keçeye yeterli koruma sağlar. Yüksek devir nedeni ile toz dudağının aşınması önlenmiş olur. Genel makine donanımlarında ve tarım makinelerinde ise mile sıkı geçen toz dudağı tipleri kullanılmaktadır.

Şekil 1.4: Keçe tipleri ve özellikleri 2

 L3LL	**Çift toz dudaklı** döner mil keçeleri kirlenme olasılığı fazla olan ortamlarda kullanılmaktadır.
	Aşırı kirli ortamlarda güvenliği sağlamak için **R tipi eksenel toz dudaklı keçeler** geliştirilmiştir. Burada eksen istikametinde toz dudağı bir kanalın içine girer. Bu kanal genellikle dönen bir fırlatıcı diskin üzerindedir. Toz ve kirler önce bu diskin vasıtası ile geriye fırlatılır. Buna rağmen içeri kaçan kirler, bu eksenel dudak tarafından tutulur. Zamanla bu dudağın ucundan aşağıya düşen maddeler tekrar dönen diske çarparak geriye fırlar. Bütün bu engellere rağmen keçeye ulaşmayı başaran yabancı maddeler ise tek veya çift toz dudakları tarafından tutulur.

 L3B	Standart yağ keçeleri genellikle 0.5 bar basınca kadar görev yapar. Yüksek basınçlarda görev yapabilmeleri için özel önlemler alınması gerekir. Bunlardan biri standart keçelere destek halkası uygulayarak basınca dayanıklılıklarının yükseltilmesidir (Montaj önerileri kısmına bakınız.). Ayrıca yüksek basınca dayanabilen özel profilli **basınç keçeleri** kullanılmaktadır. Fakat bu keçenin çalıştığı ortam, keçenin profili, malzemesi, mil çapı ve devir sayısı ile sınırlıdır.
 L2 L5	L2 ve L5 keçeler genellikle gres yağına karşı kullanılan **yaysız** keçelerdir. Diğer bir kullanım alanı ise yağ buharına karşı koruma ve mil kazıyıcılığıdır.

Şekil 1.5: Keçe tipleri ve özellikleri 3

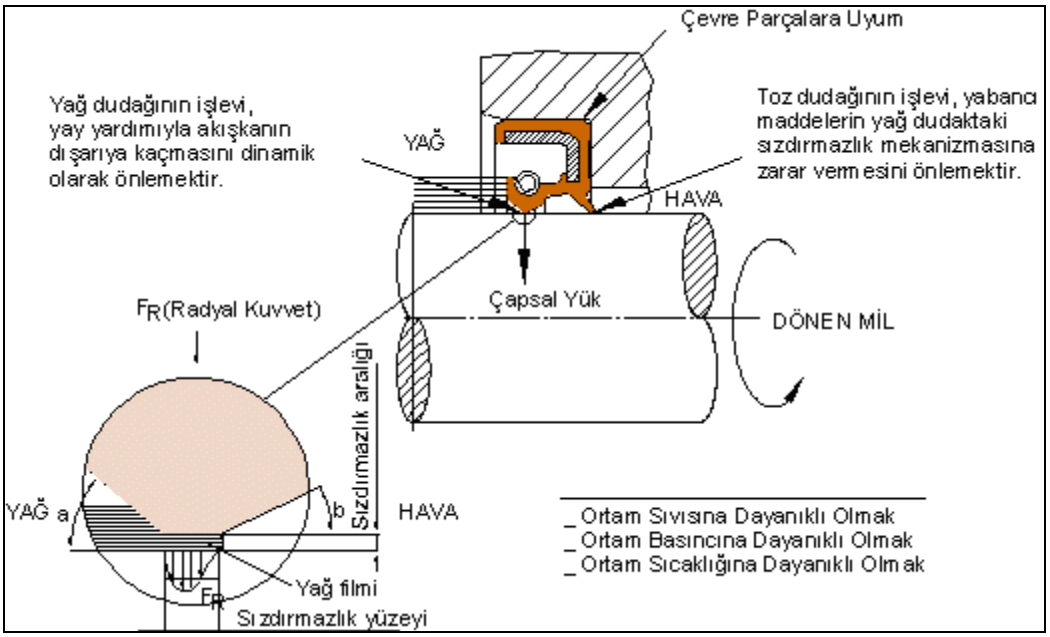
 D1	Bu tip **deri** keçelerin tasarımı oldukça eskidir. Zamanla devre dışı kalmaktadır. Yalnız, dış etkenlere karşı kauçuk tabanlı keçelere göre daha az hassas olmaları ve montaj kolaylıkları nedeni ile hâlâ kullanılmaktadır.

Şekil 1.6: Keçe tipleri ve özellikleri 4

1.1.1.3. Sızdırmazlık Mekanizması ve Keçe Ömrü

Yağ keçesi (döner mil keçesi), dönme hareketi veya bazı özel durumlarda doğrusal (gel-git) hareketi olan iki ayrı ortamdaki akışkanın birbirine karışmasını önlemek, diğer bir deyişle yağ olan ortamdaki yağın o ortamda kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir makine elemanıdır.

Sızdırmazlık fonksiyonları, keçe profili, keçe kauçuk malzemesi, dönen mil yüzeyi, devir, ortam sıcaklığı, ortam basıncı, titreşim, eksenel hareket miktarı ve bunların zaman içindeki değişimleri gibi birçok faktöre bağlıdır.



Şekil 1.7: Bir yağ keçesinin fonksiyonları ve sızdırmazlık mekanizması

Bir yağ keçesi, çalıştığı yerde iki temel fonksiyonu yerine getirir.

- **Statik sızdırmazlık:** Keçe dış çapı ile yuva yüzeyi arasında sağlanan sızdırmazlıktır. Keçeler üretilirken dış çap ölçüleri yuvalarında yeterli sıkılık sağlayacak şekilde üretilir.
- **Dinamik sızdırmazlık:** Keçenin yağ dudağı ile mil arasındaki sızdırmazlıktır. Keçeler üretilirken dudağın yaysız çapı, mil çapından belli oranda küçük işlenir. Bu mili bir miktar sıkar. Bu sıkılık, keçe dudağına yay takıldıktan sonra bir miktar daha artar. Bu toplam sıkılık, sızdırmazlığı sağlayan çapsal kuvveti oluşturur (Şekil 1.7).

1.1.1.4. Keçe Seçimi ve Montajı

Bir makinede makineyi oluşturan elemanların en önemlilerinden bir tanesi de keçelerdir. Keçeleri tanıyıp özelliklerini bilerek seçim yapıldığında makineden maksimum verim alınacağı unutulmamalıdır. Keçe seçimi yapıldıktan sonra montajdan önce ve montaj sırasında bazı noktalara dikkat etmek gerekir.

1.1.1.5. Montajdan Önce Dikkat Edilecek Noktalar

Keçelerin montajını yapmadan önce dikkat edilmesi geren bazı hususlar vardır. Bu hususlar aşağıda verilmiştir.

- Eski keçeyi yerinden çıkarırken yuvayı bozma: Bir tamir sırasında keçenin yerinden sökülmesi en az keçe montajı kadar dikkat edilmesi gereken bir işlemdir. Keçe tekrar kullanılmayacak diye yapılabilecek dikkatsiz bir hareket, yuvanın hasar görmesine neden olabilir. Bu da yeni keçenin yuvaya çakılırken

zorlanmasına veya montajdan sonra dış çap bölgesinden yağ kaçağına neden olabilir. Keçenin yerinden çıkarılma işlemine, keçenin taban yüzeyi uygun ise delik delinip bu deliğe bir vida takılıp bu vidanın çekilmesi sistemi uygulanabilir.

1.1.1.6. Keçe Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

- **Keçeyi monte etmeden önce göz kontrolünden geçirme**

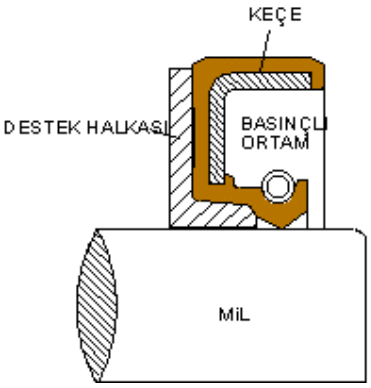
Keçelerde özellikle dudak bölgesinde herhangi bir hata olmamalıdır. Üreticiden gelişinden, stoklanmasından veya kullanmadan önce yanlış uygulamalardan dolayı atıklık oluşabilir. Atık keçeler kesinlikle kullanılmamalıdır.

- **Milin dönüş yönüne dikkat etme**

Tamir sırasında, sökülen veya yerine takılacak yeni keçenin dudağında eğer tırtıl varsa mil dönüş yönü ve bu dönüşün ne kadar süre devam ettiği çok önemlidir. Eğer kullanım yerinde mil her iki yönde de dönüyorsa bu yerlerde kullanılacak keçeler SOL veya SAĞ yönlü keçeler olamaz. Bu keçeler SS (sağ-sol) veya tırtılsız olmalıdır. Mil kesit yüzeyine dik bakıldığında sürekli olarak sola dönüyorsa SOL yönlü keçe, eğer sürekli sağa dönüyorsa SAĞ yönlü keçe kullanılmalıdır.

- **Ortamda basınç varsa basınç keçesi kullanma**

Standart keçeler en fazla 0,5 bar basınç olan ortamlarda fonksiyonlarını sürdürüp istenen verimi sağlayabilir. Ortam basıncı 0,5 bardan fazla olmasına rağmen, eğer standart keçe kullanılırsa keçe dudağında aşırı geniş aşınmalar veya dudak profil dibinden yırtılmalar görülebilir. Bu çeşit basıncı yüksek ortamlarda profili güçlendirilmiş basınca dayanıklı keçeler kullanılmalıdır. Özel durumlarda standart keçenin basınçlı ortamlarda kullanılabilmesi için keçe profilini destekleyen ana mile sürtmeyen destek halkaları kullanılabilir (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Standart profil keçelerin destek halkası yardımıyla basınçlı ortamlarda kullanılması

- **Dudak malzemesinin ortam şartlarına uygunluğunu kontrol etme**

Keçenin çalıştığı ortama (ortam sıcaklığı, ortamdaki akışkanın cinsi gibi) ve çalışma şartlarına göre kauçuk malzemesinde çok önemli farklılıklar olabilir.

➢ **Silikon keçelere özen gösterme**

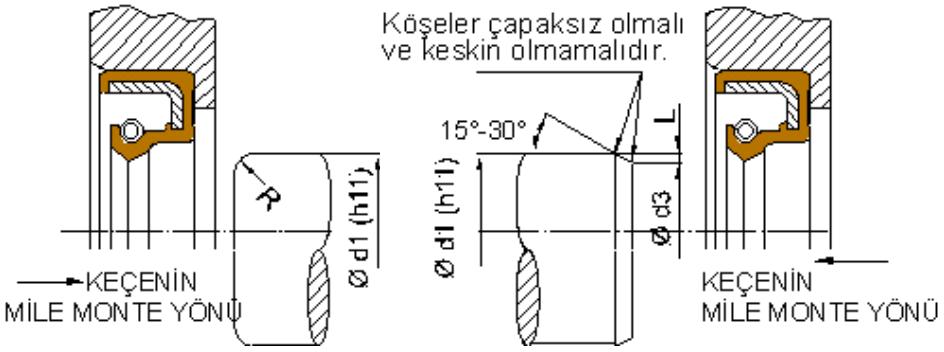
Silikon kauçuk, yapısı gereği hassas bir malzemedir. En küçük darbelerde çabuk zedelenebilir. Bu yüzden, silikon keçelerin saklanmasında, montajına daha fazla özen gösterilmelidir.

➢ **Keçenin ambalajından çıkarılmasına özen gösterme**

Döner mil keçesi ambalajından mutlaka elle çıkarılmalı, bıçak veya tornavida gibi keskin alet kullanılmamalıdır. Keçenin herhangi bir yerinde meydana gelebilecek bir çiziğin sızdırmaya neden olabileceği unutulmamalıdır.

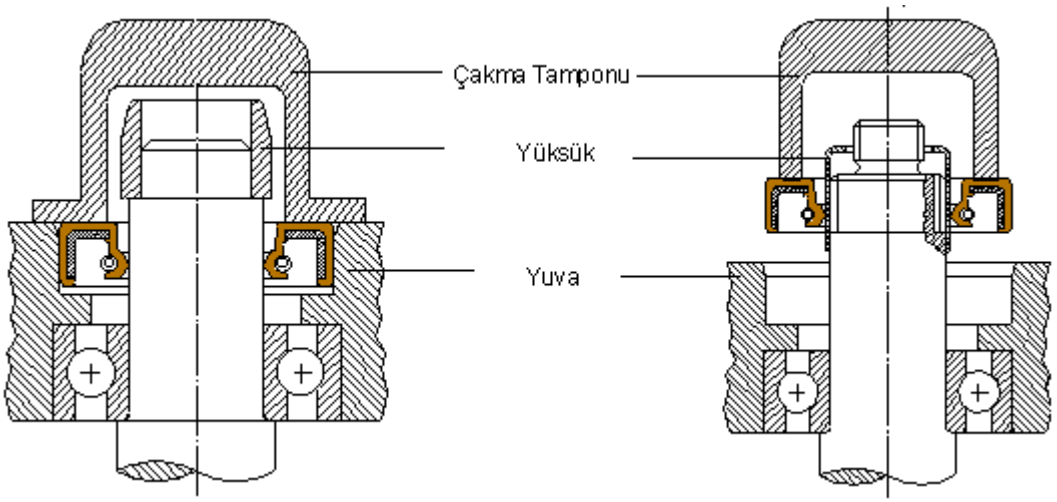
➢ **Mil üretimine ve mevcut milin durumuna dikkat etme**

- Keçenin çalıştığı mil h11 toleransında olmalıdır.
- Keçenin çalışacağı milin yüzeyinin sertliği 45 – 55 HRC olmalıdır.
- Yüzey pürüzlülüğü, dönen millerde Ra=0,2 – 0,8 μm olmalıdır.
- Milin işlenmesinde mil yüzeylerinde spiral izler (vida şeklinde izler) bırakmayacak şekilde dalma taşlama sistemleri kullanılmalıdır. Mil yüzeyindeki spiral izler çalışma sırasında yağ kaçağına neden olabilir. Eğer mil spiral izler bırakacak yöntemlerle işlenmek zorunda kalınırsa bu izler mil dönüş yönüne göre yağ tarafına olmalıdır.
- Yağ dudağının mil yüzeyinde çalıştığı bölge, keçenin çalışma yüzeyi diye tanımlanır ve genişlik hesaplanırken milin eksenel hareketleri ile tamirler sırasında keçenin çalışabileceği yeni yüzey de göz önüne alınmalıdır.
- Mil malzemesi olarak genel makine yapımında kullanılan malzemeler kullanılır. Boşluksuz dökülebilen döküm malzemelerde kullanılabilir. Mil yüzeylerini krom kaplamak da iyi sonuç vermektedir.
- Montaj sırasında keçe dudağının temas edeceği yüzeyler ve keçenin çalışacağı yüzeyin temiz ve passız olmasına dikkat edilmelidir.
- Montaj sırasında milin giriş kısmındaki kavis ve pahlar önemlidir. Keçe mile alın tarafından geçirilecekse milin ucuna, (bk. Şekil 1.6) belirtilen ölçülerde pah kırılmalı ve köşelerin pürüzsüz olmasına dikkat edilmelidir. Eğer mile taban tarafından montaj edilecekse milin ucuna kavis verilmelidir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Mil ucu pah ve kavisler için önerilen ölçüler

Milin uçları öngörülen şekilde işlenemiyorsa veya milin ucunda kanal veya kama yuvası varsa istenen pah veya kavis verilerek işlenmiş ve çapakları alınmış yüksük veya kovan kullanılmalıdır (Şekil 1.10).



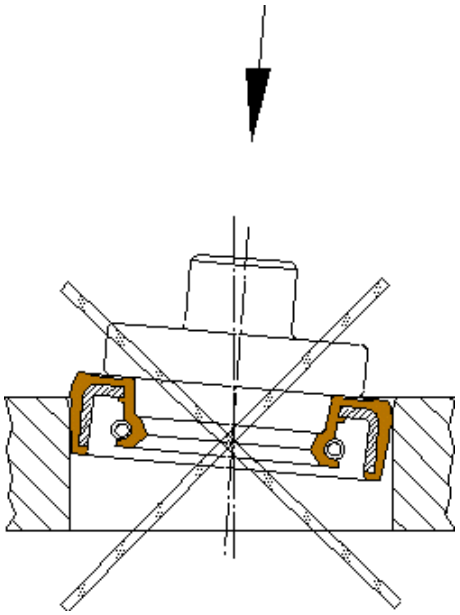
Şekil 1.10: Keçelerin çakma tamponu ve yüksük yardımıyla yerine takılması

1.1.1.7. Montajda Dikkat Edilecek Noktalar

- **Keçe yönüne dikkat edilmesi:** Keçeler, normal olarak dudak tarafı (yaylı keçelerde yay) sızdırmazlığı sağlanacak yağa dönük montaj edilirler (yay – yağ ikilisi). Belirtilen yöne dikkat edilmelidir.

- **Keçe dudağını ve/veya milini montajdan önce yağlama:** Ortamdaki yağ seviyesine bağlı olarak çoğu zaman, yağın keçe dudağına ulaşması zaman alır. Bu, ilk hareket başlangıcında çalışma sırasında kuru sürtünmeye sebep olabileceğinden mil çalışma yüzeyinin veya keçe dudağının, montajdan hemen önce temiz bir yağla (ortam yağı ile) iyice yağlanması gerekir. Fakat bu yağ miktarı, keçenin taban tarafından akmayacak kadar olmalıdır. Aksi hâlde keçenin yağ kaçırdığı zannedilebilir. Toz dudağı mile sürten keçelerde, her iki dudak arasına, çift toz dudaklı keçelerde iki toz dudak arasına gres sürülmelidir.

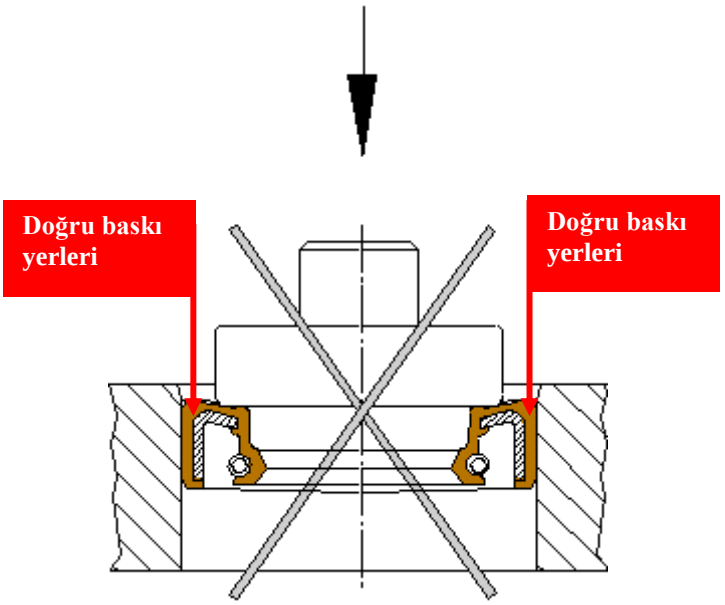
- **Doğru bir montaj aparatı kullanma ve çekiçle keçeye vurma:** Doğru bir montaj için uygun kollu (mekanik) veya hidrolik bir pres önerilir. Keçenin geriye çıkmasını önlemek için çakma işlemi bitiminde bir süre beklenmelidir. Bu süre birkaç saniye olmakla birlikte deneme ile gerçek değer tespit edilebilir. Hassas bir makine elemanı olan döner mil keçesini yuvasına çakarken hasar görmemesi için çakma işlemi sırasında veya keçeyi yuvaya ilk ağızlatırken çekiç kesinlikle kullanılmamalıdır. Çekiç ile keçeye vurmak, keçede şekil bozukluklarına neden olacağından keçe fonksiyonlarını kaybeder. Zorunlu durumlarda çekiçle oluşturulmak istenen kuvvet bir tampon aracılığıyla keçeye iletilmelidir. Kuvvetin yüzeye dik iletilememe riski olduğundan bu sistem tercih edilmemelidir (Şekil 1.11).



Şekil 1.11: Eksen yönünde uygulanmayan kuvvet nedeniyle hatalı montaj

- **Yay boyunun kısaltılmaması:** Yay boyu, keçe dudağının mili ideal bir şekilde sıkması öngörülerek tespit edilmiştir. Yay boyu kesinlikle küçültülmemelidir. Bu işlem problemin belki kısa bir süre için giderildiği anlamına gelebilir ama yüksek çapsal kuvvetten dolayı çok kısa süre içinde dudak aşınır ve yağ kaçırmaya başlar.

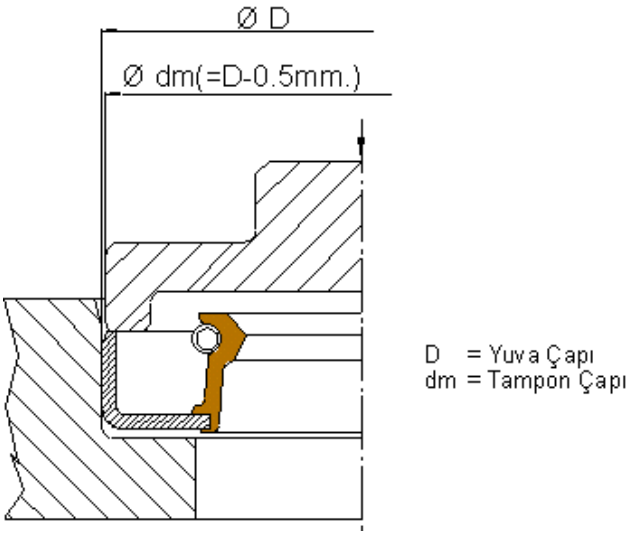
- **Keçeyi doğru aparat ile düzgün iterek çakma:** Keçe, yuvasına çakılırken keçe tabanına çevresel eşit kuvvet uygulanmasına ve keçe faturaya oturduğu zaman basınca maruz kalmamasına dikkat edilmelidir. Bunu sağlamak için aşağıdaki şekillerde gösterilen yardımcı aparatlar kullanılmalıdır. Aparat dış çapının yuva çapından 0,5 mm daha küçük olması, şekil bozukluğuna neden olmaması için merkezinin boş ve dayamalı olması gerekir (Şekil 1.12). Tampon çapı keçenin dış çapına uygun olmalıdır.



Şekil 1.12: Tampon çapının keçe dış çapından daha küçük olduğu keçenin iç tarafa doğru deforme olması

- **Milin yüzeylerinin temiz olması:** Montaj sırasında keçe dudağının temas edeceği tüm yüzeyler passız, temiz ve düz (işlenmiş) olmalıdır.

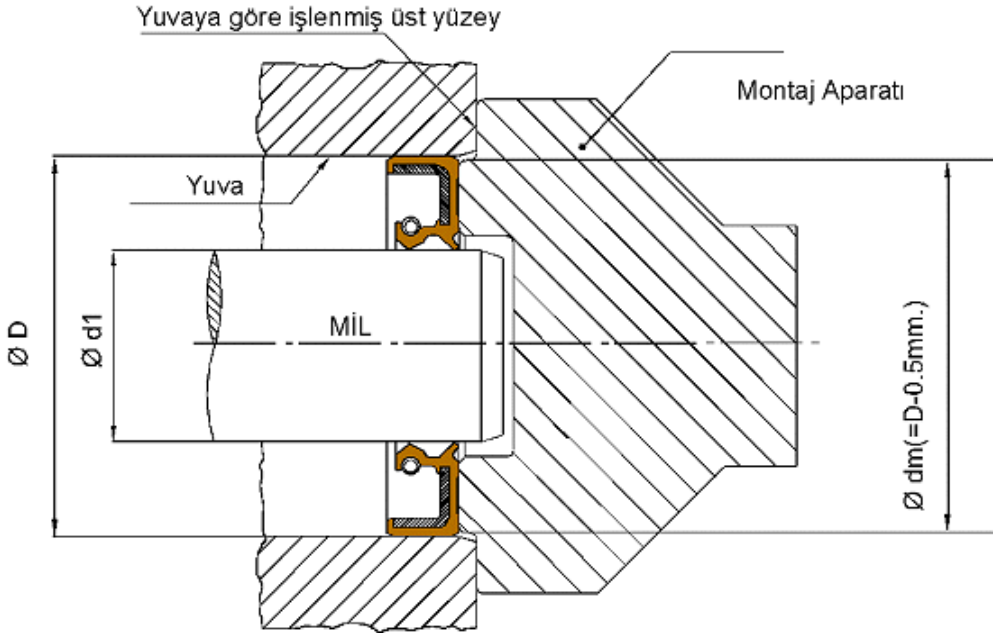
- **Montajda merkezlemeye dikkat edilmesi:** Keçenin montaj anında, monte edildiği yerde mil varsa yani mil sonradan yerine getirilmiyorsa dudağın mile takılıp geri dönmesi engellenmelidir. Bunun için mil giriş pahı uygun işlense bile keçe milin tam ekseninde yerine geçirilmelidir. Kademeli millerde kademe çapı mil çapından, dudağa zarar vermeyecek kadar küçük olmalıdır. Eğer risk görülüyorsa yüksük kullanılmalıdır.



Şekil 1.13: Keçenin montaj aparatıyla yerine takılması

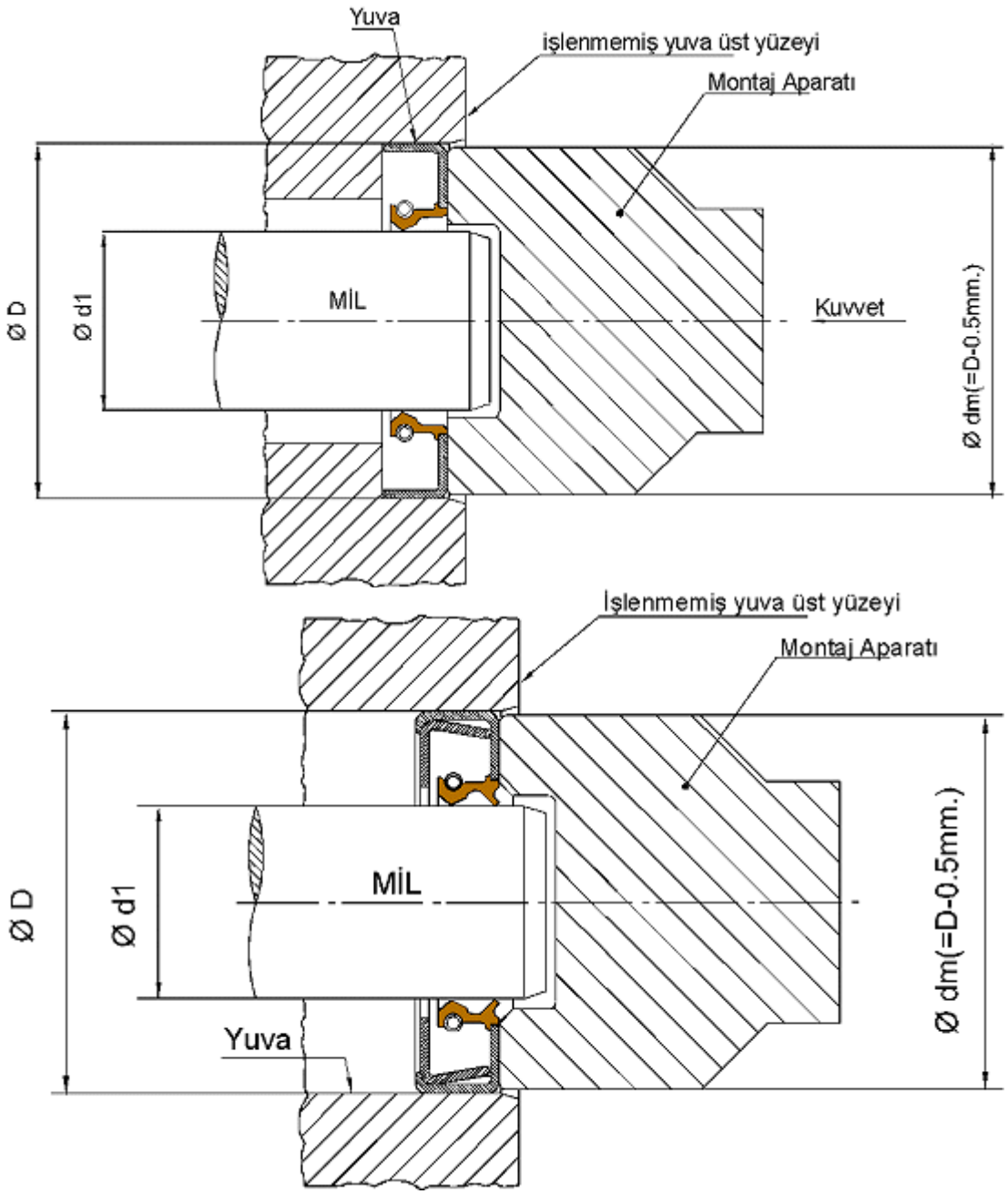
Şekilde gösterilen montaj aparatı, faturalı yuvaya ters yönde montaj için uygundur. Dudağın keçe yüksekliğinden fazla olduğu keçelerin montajında, merkez boşluğunun keçe dudaklarına değmeyecek kadar derin olmasına ve keçe dibe dayandıktan sonra itmenin devam etmesine dikkat edilmelidir.

Keçenin yuva eksenine tam dik olarak montaj edilmesi keçe ömrü açısından önemlidir. Bu diklik, yuva üst yüzeyi işlenmişse üst yüzey referans alınarak ya da keçeyi faturaya oturtarak sağlanır. Keçenin yerine takılmasında montaj aparatları kullanılmalıdır (Şekil 1.13, 15).



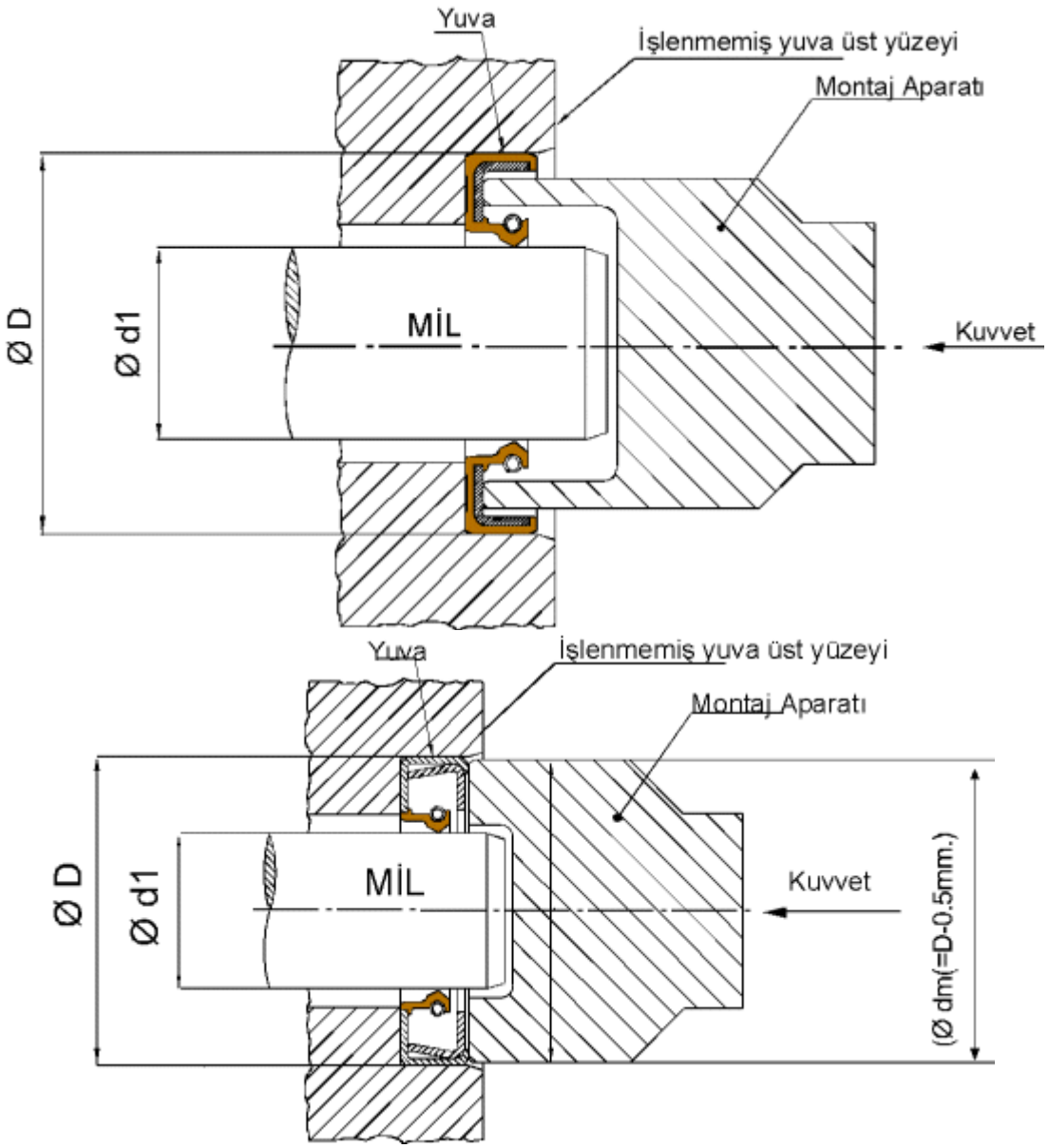
Şekil 1.14: Keçenin montaj aparatı ile yerine takılması

Keçe üst yüzey ya da fatura referans alınarak da olsa mutlaka işlenmiş bir yüzey referans olarak kullanılmalıdır. İşlenmemiş yüzeyler, keçenin yuvaya açılı montaj edilmesine sebep olabileceğinden referans olarak kullanılmamalıdır. Aşırı baskı yaparak keçenin eğilmesinden kaçınılmalıdır.



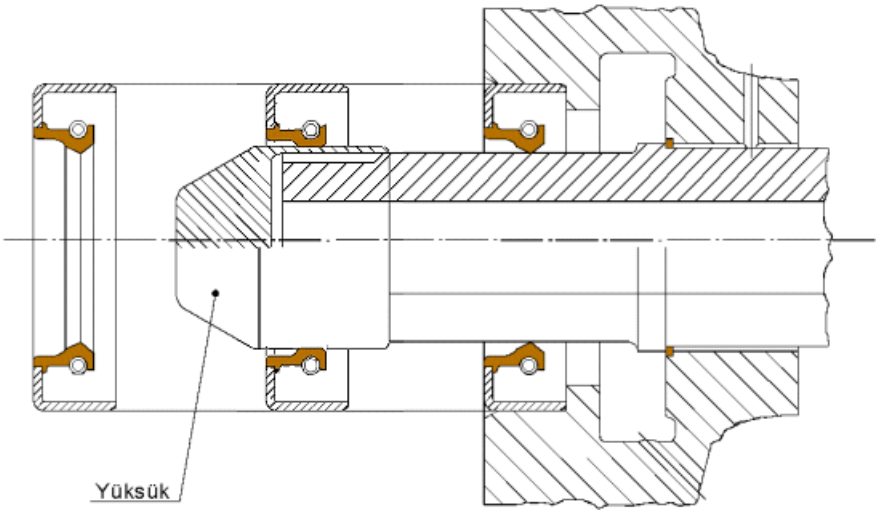
Şekil 1.15: Keçelerin montaj aparatı ile montajının yapılması

- **Tersten montajlara dikkat edilmesi:** Yuvaya ters olarak montaj edilmesi gereken keçeler için aşağıdaki şekillerde montaj metotları gösterilmiştir.



Şekil 1.16: Keçelerin montaj aparatı ile montajının yapılması

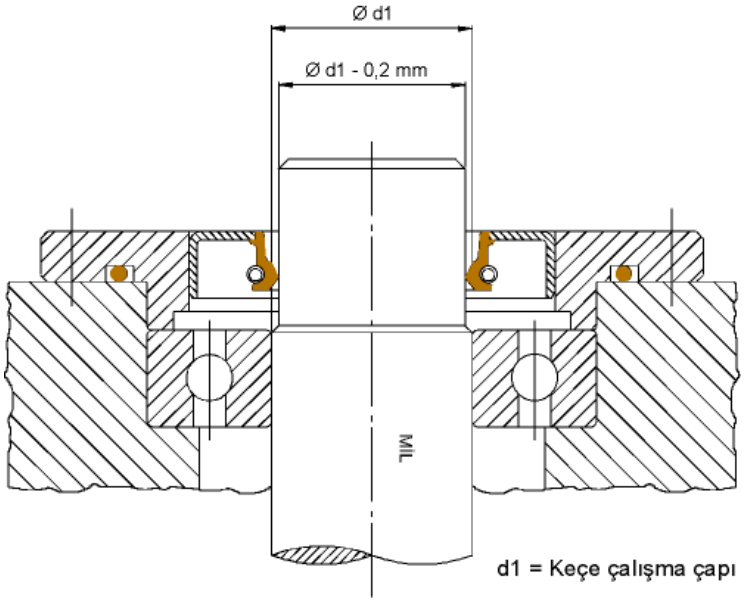
- **Uç kısımda keskin bölge varsa yüksük kullanılması:** Kama yuvası veya delik olan yüzeyler üzerinden kayarak yerine montaj edilecek keçelerin dudaklarının zedelenmesini önlemek için özel montaj aparatları kullanılmalıdır (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: Kama kanalı gibi bir kademenin keçe dudağına zarar vermesini önlemek için önerilen yüksük

Bu aparatlar dikkatli saklanmalı ve çentiklenmeleri önlenmelidir. Aksi hâlde keçe bu aparatlardan da hasar görebilir. Bu aparatlar asla alüminyum gibi yumuşak metallerden üretilmemelidir. Yumuşak metaller çok daha kolay çentiklenmektedir.

- **Bozuk yüzeylere dikkat edilmesi:** Keçenin çalışacağı mil yüzeyi üzerinden sıkı geçme bir makine elemanı çakılarak geçirilmesi gerekiyorsa keçenin çalışacağı bölgedeki mil çapı 0,2 mm kadar düşürülmelidir. Bu çap düşmesine rağmen keçenin performansında bir düşme olmadan yerine getirmesi mümkün olabilir (Şekil 1.18).



Şekil 1.18: Milin çalıştığı çap, rulman çakılan çaptan 0,2 mm daha küçüktür.

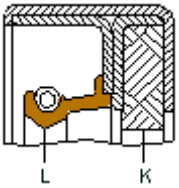
- **Dış çapı yağla sabit hızda çakma:** Dış çapı kauçuk kaplı keçelerde, keçenin yuvaya daha rahat yerleşmesini sağlamak için keçenin dış çapı hafifçe yağlanmalıdır. Montaj sırasında, yaylanarak yerinden oynama etkisini azaltmak için keçe yuvaya sabit bir hız ve sabit bir basınçla çakılmalıdır.

- **Keçeleri ortam sıcaklığına getirdikten sonra kullanma:** Keçeler soğuk bir ortamda depolanmış ise kauçuğun esneklik kazanması için keçe sıcaklığı 50 °C'yi geçmeyen temiz uygun bir sıvıda 10 – 15 dakika bekletilebilir.

- **Sökülen keçenin tekrar kullanılmaması:** Yuvadan çıkarılan keçe asla tekrar monte edilmemeli, her seferinde yeni bir keçe kullanılmalıdır. Yeni keçe dudağının izinin, eski keçe dudağının mil üzerinde çalıştığı ize denk gelmemesine dikkat edilmelidir. Yeni keçe dudağının çalıştığı iz, yağ tarafına kaydırılmalıdır. Bu keçe yuvasının tabanına pul koyularak mevcut pulun yerine kalınlığı farklı başka pul ile değiştirilerek veya keçeyi faturasız yuvada farklı bir derinliğe monte edilerek sağlanabilir. Eğer yuva derinliğinden dolayı bu olası değilse milin çalışma yüzeyi taşlanmalı, taşlama derinliği çapta 0,2 mm'yi geçiyorsa mil yüzeyine tamir bileziği geçirilmelidir.

- **Montaj kontrol listesi**
  - Eski keçeyi yerinden çıkarırken yuvayı bozmayınız.
  - Keçeyi montaj etmeden önce göz kontrolünden geçiriniz.
  - Ortamda basınç var mı? Varsa basınç keçesi kullanınız.
  - Dudak malzemesinin ortam şartlarına uygunluğunu kontrol ediniz.
  - Ambalajdan keçeyi elle çıkarınız, keskin bir alet kullanmayınız.
  - Etiketi, ambalajdaki son ürüne kadar koruyunuz.
  - Milin özellikle giriş ağzını kontrol ediniz, keskin köşe olmamasına dikkat ediniz.
  - Keçe dudağının montaj sırasında milde sürtündüğü her yüzey temiz olmalıdır, unutmayınız.
  - Kama kanalı gibi keskin köşeli uçlu millerde yüksük kullanınız.
  - Yuvayı kontrol ediniz, ölçülerinin standarda uygun olmasını sağlayınız.
  - Keçe yönüne dikkat ediniz, yay – yağ ikilisini unutmayınız.
  - Keçe dudağını veya mili montajdan önce yağlayınız.
  - Keçeyi doğru montaj aparatı ile yuvaya dik çakınız.
  - Çekiçle keçeye vurmayınız.
  - Yay boyunu kısaltmayınız.
  - Montaj sırasında keçe merkezinin mil merkezinde olmasını sağlayınız.
  - Keçeyi tersten montaj ederken dikkat ediniz, keçeyi deforme etmeyiniz.
  - Dış çapı yağlayınız, çakma işlemini sabit hızda yapınız.
  - Keçeyi çakmadan önce ortam sıcaklığına getiriniz.
  - Sökülen keçeyi tekrar kullanmayınız.

1.1.1.8. Keçe Malzemeleri

						
Kauçuk	PTFE	Deri	Mantar	Yün keçe	Bezli kauçuk	Kod harfi dudakta kullanılan malzemeyi belirtir.

Şekil 1.19: Malzemelerin tip resimlerinde gösteriliş şekli ve kod harfleri

Malzeme çeşitleri	ASTM kısaltması	Ticari markalar	Malzeme kodu
Nitril kauçuk	NBR	Perbunan, Krynac, EuropreneN, Nipol	N
Hydrogenated nitrile rubber	HNBR	Therban	H
Poliakrilik kauçuk	ACM	HyTemp	P
Silikon kauçuk	MQ, VMQ, PVM	Silopren, Rhodorsil	S
Florokarbon kauçuk	FKM	Tecnoflon, Viton	V
Etilen propilen kauçuk	EPM, EPDM	Keltan, Nordel	E
Stiren butadien kauçuk	SBR	Pet kauçuk SBR, Kosyn	R
Tabii kauçuk	NR	SMR	T
Thermoplastic polyurethane	TPU	Desmopan	L
Polytetrafluoroethylene	PTFE	Algoflon, Teflon, Fluon	F
Poliamid	PA	Nylon	C
Deri	-	-	D
Mantar	-	-	M
Yün keçe	-	-	K

Tablo 1.2: Sızdırmazlık elemanları üretiminde kullanılan malzeme çeşitleri

- **Nitril kauçuk (NBR):** Keçe uygulamalarının büyük bir kısmı için önerilen, yağ ve greslere dayanıklı, genel amaçlı malzemedir. Yakıtlar ve sanayi sıvıları için değişik karışımlar bulunur. Glikol esaslı fren yağlarına ve EP katkılı yağlara direnci zayıftır. Nitril kauçuk tipik olarak -40° C ile 105° C arasındaki sıcaklıklarda kullanılır, aralıklı çalışmalarda 120° C'ye kadar dayanıklıdır. Fiyat/fonksiyon dengesi yönünden tercih edilir. Malzeme kodu: ***N***
  - Conta üretiminde, mantar dolgulu nitril karışımlar kullanılır. Bu malzemelerin dayanım özellikleri standart nitril gibidir. Mantarın varlığı ayrıca sıkışabilirlik (hacimsel küçülebilme) özelliği kazandırır. Mantarlı nitril, ancak statik uygulamalarda kullanım alanı bulur (Örneğin, motorlarda ve makinelerde karter kapak contası). Mantar dolgulu nitril kauçuğun malzeme kodu: **M**

- **Poliakrilik kauçuk (ACM):** Yüksek sıcaklıklarda ve EP katkılı yağlarda nitril kauçuğa göre daha dayanıklıdır. Genellikle 150° C'ye kadar kullanılır. Ozon direnci iyidir. Yakıt direnci ve düşük sıcaklık dayanımı zayıftır (-30 °C min.). Özellikle dişli kutusu keçelerinde kullanılmaktadır. Malzeme kodu: ***P***

- **Silikon kauçuk (VMQ):** -60° C ile 200 °C sıcaklıklar arasında kullanılır. Aralıklı olarak 250 °C'ye kadar dayanıklıdır. Başlıca kullanım alanı krank keçeleridir. Esneklik özelliği, hava direnci ve ozon dayanımı yüksektir. Yakıtlarda, EP katkılı yağlarda ve yüksek mekanik özellikler gerektiren uygulamalarda önerilmez. Malzeme kodu: ***S***

- **Florokarbon kauçuk (FKM):** -30° C ile 220° C sıcaklıklar arasında kullanılabilir. Gres, yağ, yakıt, çözücü ve kimyasal maddelerin büyük çoğunluğuna dayanıklıdır. Yüksek sıcaklık ve yüksek devirli ortamlarda ve krank keçelerinde kullanılır ancak pahalı malzemedir. Keton, amin, ester, eter içeren akışkanlara dayanımı iyi değildir. Malzeme kodu: ***V***

- **Etilen propilen kauçuk (EPM, EPDM):** -40 °C ile 150 °C arasında kullanılabilir. Fosfat ster akışkanlara, glikol esaslı fren yağlarına, su buharına, ozona ve hava koşullarına direnci iyidir. Yakıtlar ve petrol esaslı yağlar için uygun değildir. Malzeme kodu: **E**

- **Stiren butadie akuçuk (SBR):** Glikol esaslı fren yağlarına, asit ve bazlara karşı dirençlidir. Bu malzeme -50 °C ile 100 °C arasında kullanılır. Yakıt ve petrol esaslı yağlara dayanıklı değildir. Malzeme kodu: **R**

- **Doğal kauçuk (NR):** Kullanma sıcaklığı -60 °C ile 90 °C'dır. Ortam dayanımı yönünden SBR ile benzer özellikler gösterir. Yüksek esneklik ve mekanik özellikler gerektiren yerlerde kullanılır. Malzeme kodu: **T**

- **Politetrafloroetilen (PTFE):** Sanayide kullanılan hemen hemen tüm kimyasal maddelere dayanıklı bir plastik malzemedir. -260° C ile 260° C arasında kullanım alanları vardır. Sürtünme katsayısı en düşük katı maddedir. Yapışma özelliği göstermez, yağlamasız yatak malzemesidir. Bazı tipleri çok iyi elektrik yalıtkanıdır. Uygulama alanına göre saf, cam elyaflı, karbonlu, grafitli, bronzlu, molibden sülfürlü PTFE kullanılır. Malzeme kodu: ***F***

- **Poliamid (PA):** Yaygın olarak "naylon" diye bilinir. 20° C ile 90° C arasında kullanılabilir. Özel tiplerinde kullanım sınırı 140° C'ye kadar çıkabilir. Sürtünme ve aşınma özellikleri çok iyidir. Yağlara, yakıtlara, esterlere, ketonlara karşı dayanıklıdır. Malzeme kodu: **C**

- **Deri:** Özel bir sistemle hazırlanan derilerden üretilen keçeler, yağı emip bünyesinde uzun zaman saklar. Sağlamdır ve aşınmaya dayanıklıdır. -70° C ile 100° C'ye kadar kullanılabilir. Aralıklı yağlama yapılan ve mil yüzeyinin aşınmış ya da düzgün olmadığı yerlerde önerilir. Malzeme kodu: **D**

- **Yün:** Genel olarak toz tutma görevi yapar. Yağ sıçramalarını önlemek için de kullanılan yün, sürekli çalışmalarda ve salgılı millerde önerilmez. Malzeme kodu: **K**

- **Hidrojene nitril kauçuk (HNBR):** Hidrojene nitril kauçuk NBR polimerlerinden türetilir. Bu şekilde hazırlanan malzemelerin özellikleri yüksek mekanik güçleri ve aşınmaya karşı daha dayanıklı olmalarıdır. Ortam dayanıklılığı NBR' ninki gibidir. Kullanım sınırı 150 °C'dır. Malzeme kodu: **H**
- **Termoplastik poliüretan (TPU):** TPU'nun enjeksiyon kalıplaması ile etkin bir biçimde işlenebilmesine olanak sağlayan iyi mekanik özellikleri vardır. TPU'nun esas avantajları: Aşınmaya karşı yüksek dirençlidir, geniş bir sıcaklık aralığı esnekliğine sahiptir; yağlara, gres yağlarına ve birçok çözücüye karşı dirençlidir. Malzeme kodu: **L**

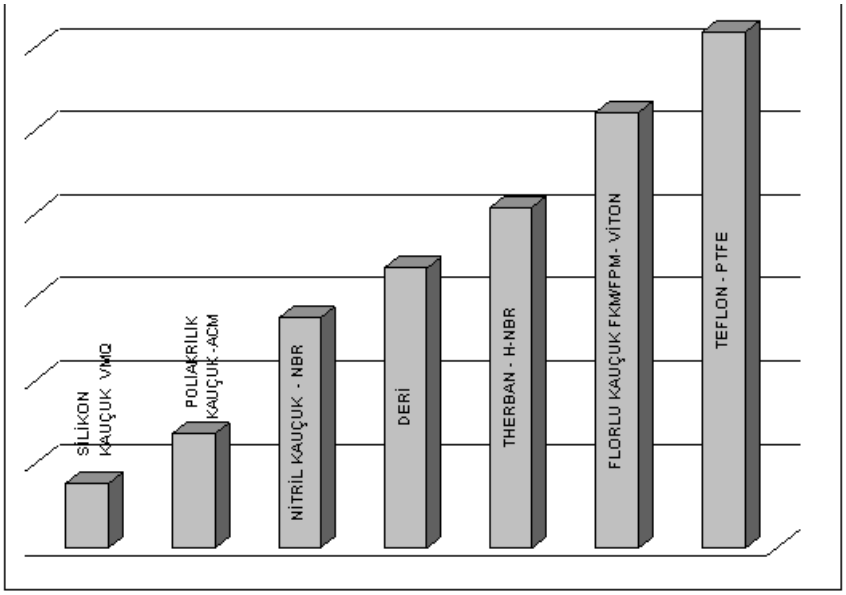
Not: Malzemeler için verilen bilgiler geneldir. Her malzemenin çeşitli karışımları vardır. Malzemelerin özellikleri, karışıma bağlı olarak önemli değişikliler gösterebilir.

1.1.1.9. Keçelerin Aşınma Dayanıklılığı

Keçelerin aşınma dayanıklılığı dudağın imal edildiği malzemeyle birlikte temas yüzeyinin yapısına, yağlama türüne, çevresel hıza, hararet-basınç oranlarına göre belirlenir.

Keçelerinin imal edildiği çeşitli malzemelerin karsılaştırmalı aşınma dayanıklılıkları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Bu karşılaştırma aynı tür uygulamalar ve eşit şartlar için geçerlidir.

Her ne kadar başlangıçta viton kauçuk ve PTFE'den yapılmış yüksek aşınma dayanıklılığına sahip keçeler, nitril kauçuktan mamul keçelere göre daha pahalı olsalar da azalan bakım maliyetleri ve kısa süreli çalışmama zamanı nedeniyle toplam maliyet çok aşağılara çekilebilir.

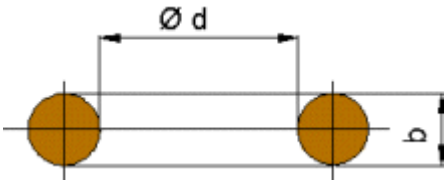


Şekil 1.20: Keçe malzemelerinin karşılaştırılması

1.1.2. O-Halkalar (O-Ringler)

O–halkaları mükemmel bir contalayıcı elemanlardır. O–halkaları endüstride daha çok İngilizce ve Almanca karşılığı olan O-ring adıyla anılmaktadır. O-halkaları statik sızdırmazlık ve dinamik sızdırmazlık gerektiren yerlerde kullanılır. O-halkalar TS 3477 (DIN3771)e göre standartlarda üretilir.

Resim 1.1: O-Halkalar (O-Ring)



Şekil 1.21: O-halka

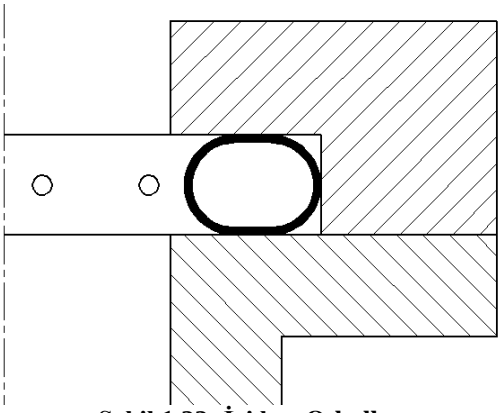
Dairesel kesitli olan bu halkalar dört ayrı tipte yapılır:

- **İçi dolu O-halkaları:** Bu elemanlar flanşlarda statik contalama işlerinde kullanılır. Malzemeleri PTFE olup bunlar genellikle yüksek vakumlu ve özel akışkanlarda kullanılır.

- **İçi boş O-halkaları:** Bunlar bir miktar ezerek contalamayı sağlamak için daha küçük bir kuvvet gerektiği durumlarda kullanılır. Sızdırmazlığını sağlayacağı akışkanın cinsine göre; viton, etilen-propilen, silikon, PTFE vb. malzemelerden yapılır.

- **İçi gaz dolu O-halkalar:** Bu tip halkalar alüminyum olmamak üzere bütün metallerden yapılabilir. Bunlar genellikle bakır ve çelikten olur. Bu tip halkalar çok yüksek işletme basıncı olan yerlerde kullanılır. İçteki gaz basıncının görevi halkanın geniş bir sıcaklık alanındaki durumlara daha iyi uyum sağlamaktır.

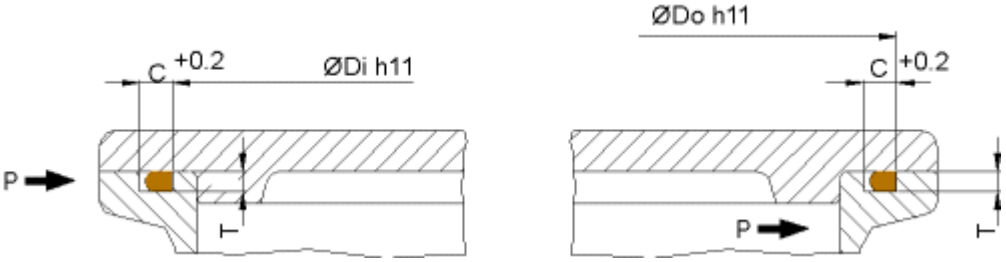
- **Delikli O-halkaları:** Bunlar da metaldendir ve iç çevresinde küçük delikler açılmıştır. Yüksek işletme basıncı bu deliklerden halkanın içine girip basınç dengesi sağlamakta ve halkanın yüksek işletme basıncından dolayı fazla ezilmesini önlemektedir.



Şekil 1.22: İçi boş O-halka

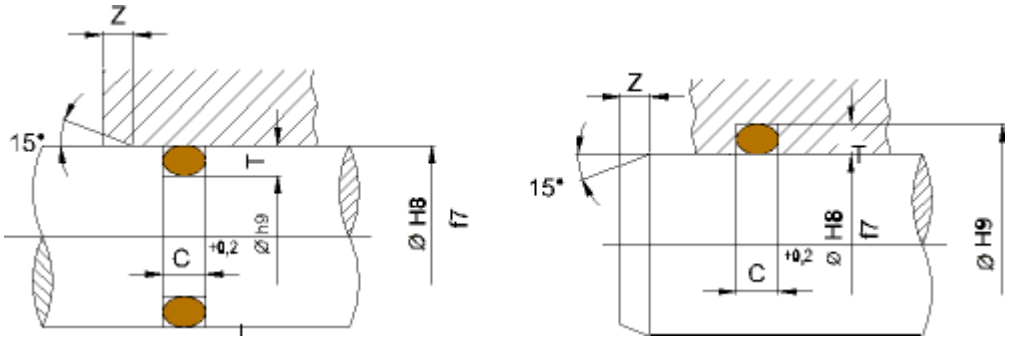
Çalışma yerlerine göre O-halkaları üçe ayrılır.

- **Statik sızdırmazlık sağlayan O-halkaları:** Bu tip sızdırmazlık iki eleman arasından herhangi bir sıvı veya gaz geçtiği durumlarda örneğin kalorifer radyatörleri… vb. yerlerde kullanılır.



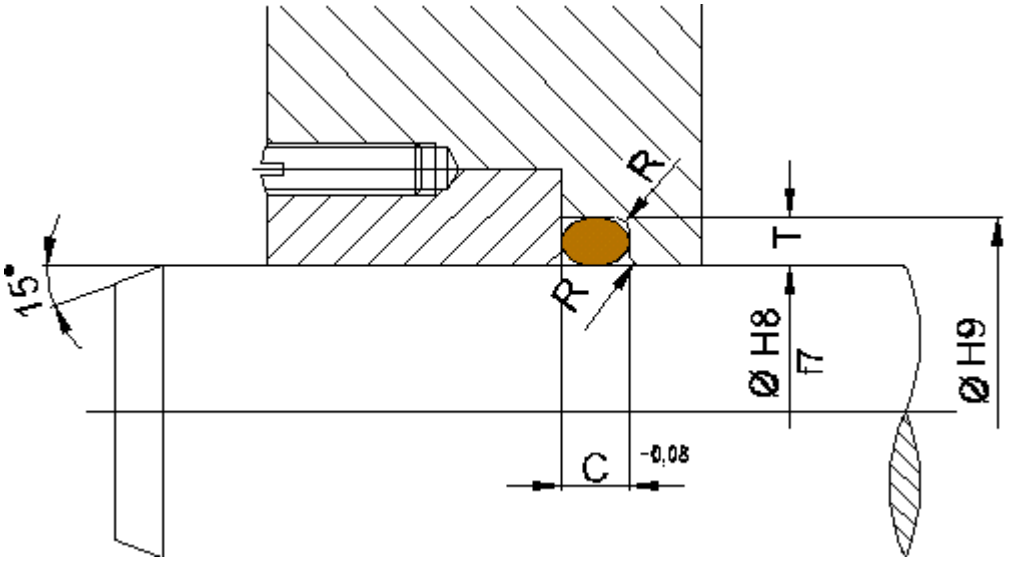
Şekil 1.23: Statik sızdırmazlık sağlayan O-halkalar

- **Dinamik sızdırmazlık sağlayan O-halkalar:** Eksenel hareketi olan sistemlerde O-halka yoğun bir şekilde kullanılır. Bunlara örnek; hidrolik silindir O-halkaları ve pnömatik valf O-halkalarıdır. Hidrolik sistemlerde O-halka sızdırmazlığı kısa hareketler ve 100 barı geçmeyen basınçlarla sınırlıdır.



Şekil 1.24: Dinamik sızdırmazlık sağlayan O-halkalar

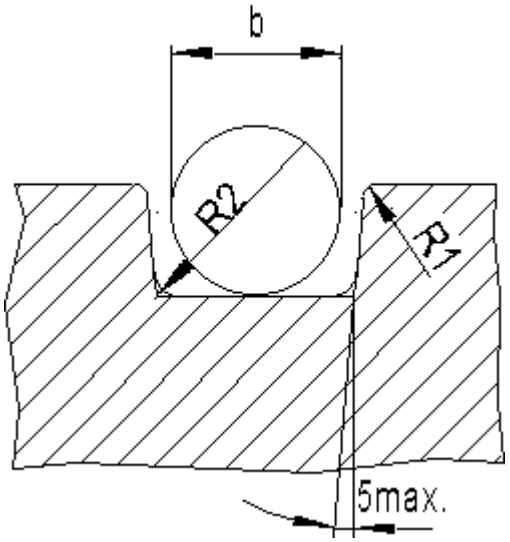
- **Döner mil sızdırmazlık O-halkaları:** Döner mil sızdırmazlığında O-halka, ancak döner mil keçesi uygun yuva alanı olmadığında ve hassas bir sızdırmazlık aranmadığı zamanlarda kullanılabilir.



Şekil 1.25: Döner mil sızdırmazlık O-halkaları

- **O-halkaların çalışması:** O-halkaların yuvaları mümkünse dikdörtgen olmalıdır. Üretim zorlukları nedeniyle yan duvarlara açı verilmesi gerekiyorsa bu açı 5°yi geçmemelidir.

- **O-halkaların montajları:** Kullanılmış bir sızdırmazlık elemanını kesinlikle bir kez daha kullanmayınız. O-halkayı yerine takmadan önce yüzeyinin temiz olduğuna ve sızdırmazlığı etkileyecek toz ve yabancı eleman olmadığına emin olunuz. Sabunlu su ile temizlik yapılabilir. O-halkalar temizlendikten sonra oda sıcaklığında kurutulmalıdır.

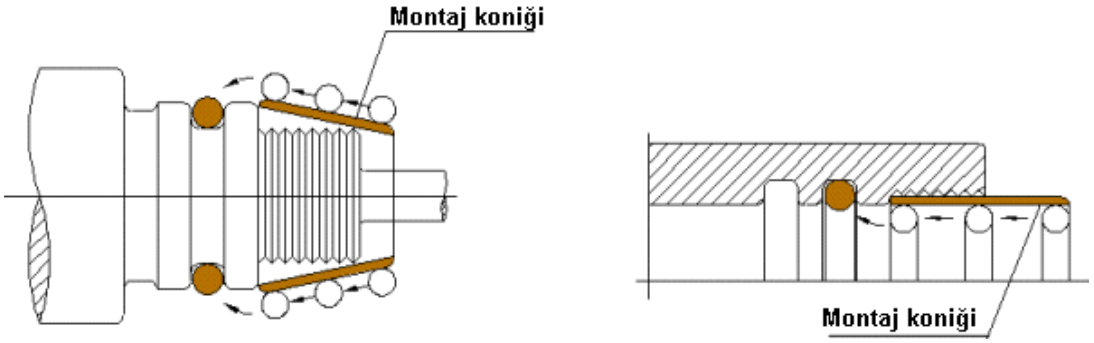


Şekil 1.26: O-halkanın takıldığı yuva

Kaba yüzeylerin, dişlerin ya da diğer engellerin üzerinden geçirilirken şekilde gösterilen konik ya da silindirik bilezik kullanınız (Şekil.1.27).

O-halkalar mil üzerinden yuvarlandırılarak ya da burularak geçirilmeli, aşırı gerdirilmemelidir. Takmayı kolaylaştırmak için yuva ya da mil ucuna pah ya da kavis yapılmalıdır.

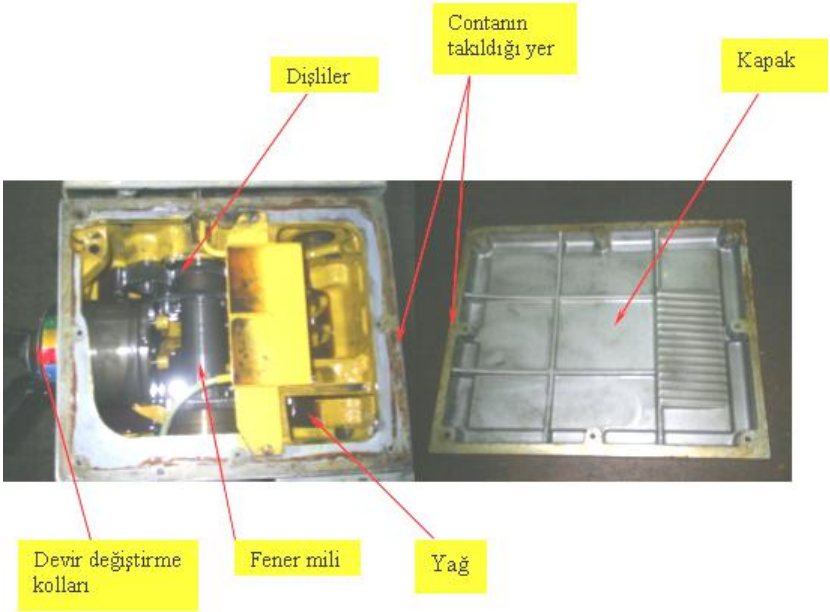
Hareketli sızdırmazlık elemanlarını kesinlikle kuru çalıştırmayınız.



Şekil 1.27: O-halkaların dıştan ve içten diş açılmış yüzey üzerine montajı

1.2. Karter Sızdırmazlık Elemanları

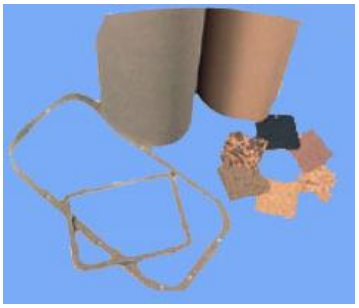
Karter, makinelerde güç aktarma organları olarak da tanımlanan dişlileri bir arada tutarak onlara yataklık eden aynı zamanda yağ deposu görevi görerek dişlilerin yağlanmasını sağlayan gövde, dişli kutusu olarak da adlandırılan kısımdır. Makinelerde daha çok dişli kutusu veya fener mili kutusu olarak adlandırılırlar (Resim 1.2).



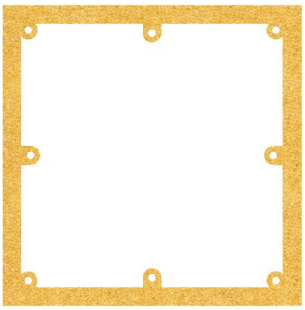
Resim 1.2: Makinenin dişli kutusu ve kapağı

Dişli kutusunun içinde hız değiştirme dişlileri bulunur. Bu dişlerin yağlayabilmek için dişli kutusunun içine yağ doldurulur ve makinenin her çalışmasında, yağ içerisinde çalışan dişlerin çarpmasından dolayı yağlar kapağa doğru sıçrar. Kapak ile gövde arasındaki yağ sızdırmazlığını önlemek için contalar kullanılır. Dişli kutularında genellikle mantar ve mukavva contalar kullanılır. Bunun yanında sıvı contalar da kullanılmaktadır.

Dişli kutusu contaları ya dişli kutusu ve kapağının şekline göre hazır üretilirler veya plaka hâlinde bulunan hazır mukavva ve mantar contalardan gövde ve kapağın birleştirme yüzeyine göre kesilerek kullanılır (Resim 1.3, 1.4).



Resim 1.3: Rulo hâlinde satılan mukavva contalar



Resim 1.4: Makine gövdesinin şekline göre kesilmiş mukavva conta

1.3. Boyun Sızdırmazlık Elemanları

Bir makinenin dişli kutusundan dönme hareketinin dışarıya çıktığı kısımlar olan iş millerinin (fener mili) bağlantı kısımlarında, dişli kutusu (karter) içindeki yağların dışarı sızmasını engellemek amacıyla kullanılan sızdırmazlık elemanlarıdır. Bu sızdırmazlık elemanları contalar adıyla anılır.

Resim 1.5: Gövde ile iş milinin bağlantı noktaları (boyun)

1.3.1. Contalar

Birbirine göre hareket etmeyen iki madenî parça arasından akışkan sızmasını önlemek amacıyla kullanılan yumuşak gereçten yapılmış ara parçalara conta denir.

Flanşlı borulardan oluşan bir tesisatta, iki flanşın alın yüzeyleri arasından akışkan sızmasını önlemek için halka biçiminde contalar kullanılır.

Benzin ve dizel motorlarında, gaz kaçışını önleyen silindir bloku ile silindir bloku kapağı arası contası, yağ kaçışını önleyen karter (motorun yağ deposu) ve supap kapağı contaları gibi.

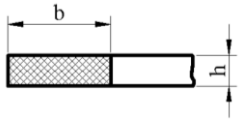
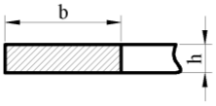
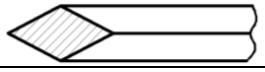
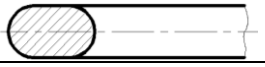
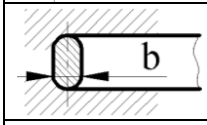
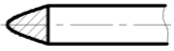
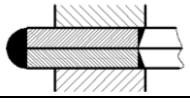
Atölye makinelerinin (örneğin; torna tezgâhı, matkap tezgâhı…) dişli çark kutusu kapağından akışkan sızmasını önlemek için contalar kullanılır.

Contalar;

- Yumuşak contalar,
- Metal saclı yumuşak contalar,
- Metal contalar

olmak üzere üç ana grupta toplanır.

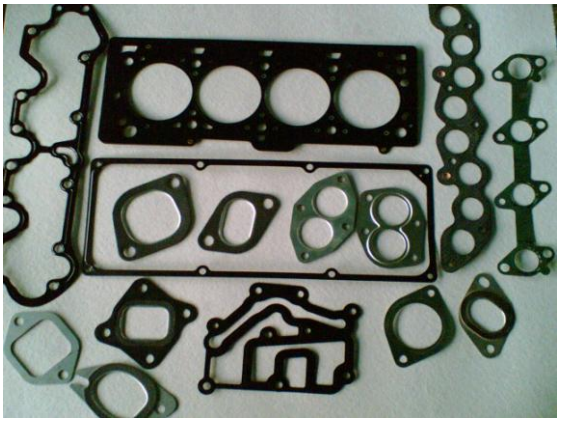
Bunların belli başlı şekilleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Conta cinsi	***Conta biçimi***	***Conta adı***	***Conta Malzemesi***
Yumuşak contalar		Yassı contalar DIN 2690…2692	Conta Mukavvası Lastik teflon
Metal saclı yumuşak contalar		Spiral asbest conta	Alaşımsız çelik
		Dalgalı conta DIN 2698	Al, Cu Ms Yumuşak çelik
		Sac zarflı conta DIN 31263/C	
Metal contalar		Yassı metal conta DIN 31263/A	Yumuşak alüminyum Yumuşak bakır Yumuşak demir Çelik 35, 13 Cr Mo 44 gibi Alaşımlı Çelik ve Östenitik Çelik
		Sivri köşeli conta	
		Oval metal conta	
		Yuvarlak metal conta	
		Ring-Joint tipi conta	
		Mercimek conta DIN 2696	
		Taraklı conta DIN 2697	
		Kaynaklı membran conta DIN 2695	

Tablo 1.3: Belli başlı conta tipleri

1.3.1.1. Yumuşak Contalar

- **Mukavva contalar:** Mukavva contası, grafitli yağ ve özel sıvılar emdirilmiş mukavva olup genellikle düşük basınç ve sıcaklıklarda kullanılır.



Resim 1.6: Mukavva contalar

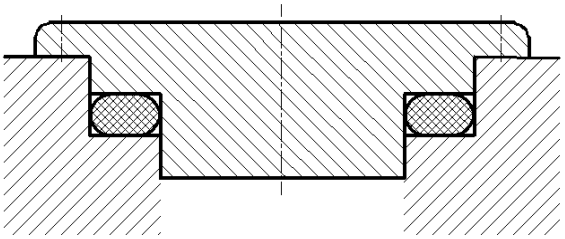
- **Lastik contalar:** Dikdörtgen kesitli lastik contalar artık pek kullanılmaz, daire kesitli halka şeklindeki lastik contalar daha çok kullanılır. Özellikleri DIN 2693 ile saptanmıştır.

Resim 1.7: Lastik contalar

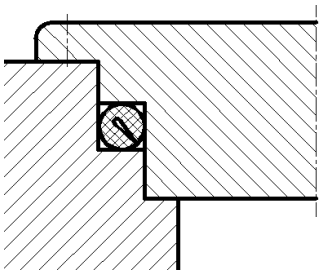
- **PTFE contalar (teflon):** Teflon contaların gereci, poly tetra fluor etilen (PTFE) dir. Bunlar piyasada teflon adı altında anılır. Bu tip contalar, DIN 2960, 2961 ve 2962'ye göre standartlaştırılmış ve özellikleri saptanmıştır.

Resim 1.8: Teflon contalar

Genel olarak PTFE contaları, dikdörtgen kesitli contalar olarak uygulanır. Özel ihtiyaçlar için dairesel kesitli olarak da yapılmaktadır.



Şekil 1.28: PTFE'den yapılmış dairesel kesitli conta halkası



Şekil 1.29: Elastikliği fazla olan dairesel kesitli PTFE contaları

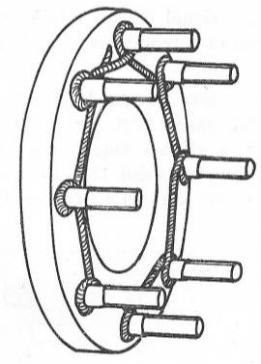
Çok fazla esneklik gerektiren yerlerde, çevresel bir yarığı bulunan dairesel kesitli PTFE contalar kullanılır.

Sert ve kırılgan flanş veya kapakların contalanmasında daha fazla yumuşak olan özel **sandviç contalar** kullanılır. Bunların içinde çok yumuşak olan silikondan bir çekirdek bulunur, etrafları da 0,3–0,5 mm kalınlığında PTFE kaplıdır.

Şekil 1.30: Sandviç conta

Düşük basınçla çalışan flanş ve kapaklarda çok basit bir şekilde teflon ipleri ile contalanabilir. Bu teflon ipler cıvataların etrafına sarılır ve cıvatalar sıkılınca ezilerek gayet iyi bir contalama yapar (Şekil 1.31).

Resim 1.9: Teflon ip contalar



Şekil 1.31: Teflon ip contanın kullanılması

- **İt contalar:** Polypyrit, klingerit, erkalit ve benzeri marka adları altında piyasada bulunan ve sonu (***it***) harfleri ile sonuçlandığı için bu adla anılan contalardır. Bu contaların yapıldığı başlıca maddeler asbest ve lastik olup özellikleri DIN 3754 ile saptanmıştır. İt contaları genellikle 400 – 550 ^{o}C sıcaklığa ve 15 – 140 kg/cm^2 lik işletme basınçlarına dayanır.

Resim 1.10: Asbest klingerit conta

1.3.1.2. Metal Saclı Yumuşak Contalar

Bu tip contalar DIN 31263/C ve DIN 2698'e göre standartlaştırılmış ve özellikleri tanımlanmıştır.

1.3.1.3. Metal Contalar

Çeşitli şekillerde yapılan metal contaların bazıları Alman normlarına göre kabul edilmiş, bazılarıysa norm dışı bırakılmıştır. Norm dışı bırakılan metal conta tiplerinin sivri köşelileri flanşların sıkıştırılmasında ezilip sızdırmazlığı çok iyi sağladıkları için ve yapımları basit olduğu için geniş kullanım alanları vardır.

Metal contalar genellikle yumuşak alüminyum, yumuşak bakır, yumuşak demir, çelik 35, 13 Cr Mo 44 gibi alaşımlı çelik ve östenitik çelik kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak atölyenizdeki bir makinenin döner mil keçesini değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Eski keçeyi mili zedelemeden yerinden çıkarınız. ➢ Uygun bir keçe seçiniz. ➢ Keçeyi ambalajından dikkatlice çıkarınız. ➢ Mili veya keçe dudağını hafifçe yağlayınız. ➢ Keçe yönüne dikkat ederek keçeyi yerine takınız.	➢ İş önlüğünüzü giyiniz. ➢ Güvenlik önlemlerini almadan çalışmaya başlamayınız. ➢ Eski keçeyi yerinden çıkarırken yuvayı bozmayınız. ➢ Keçeyi montaj etmeden önce göz kontrolünden geçiriniz. ➢ Ortamda basınç var mı? Varsa basınç keçesi kullanınız. ➢ Dudak malzemesinin, ortam şartlarına uygunluğunu kontrol ediniz. ➢ Ambalajdan keçeyi elle çıkarınız, keskin bir alet kullanmayınız. ➢ Etiketi, ambalajdaki son ürüne kadar koruyunuz. ➢ Milin özellikle giriş ağzını kontrol ediniz, keskin köşe olmamalıdır. ➢ Keçe dudağının montaj sırasında milde sürtündüğü her yüzey temiz olmalıdır. ➢ Kama kanalı gibi keskin köşeli uçlu millerde yüksük kullanınız. ➢ Yuvayı kontrol ediniz, ölçülerinin standarda uygun olmasını sağlayınız. ➢ Keçe yönüne dikkat ediniz, yay – yağ ikilisini unutmayınız. ➢ Keçe dudağını veya mili montajdan önce yağlayınız. ➢ Keçeyi doğru montaj aparatı ile yuvaya dik çakınız. ➢ Çekiçle keçeye vurmayınız. ➢ Yay boyunu kısaltmayınız. ➢ Montaj sırasında keçe merkezinin mil merkezinde olmasını sağlayınız. ➢ Keçeyi tersten montaj ederken dikkat ediniz, keçeyi deforme etmeyiniz. ➢ Dış çapı yağla, çakma işlemini sabit hızda yapınız. ➢ Keçeyi çakmadan önce ortam sıcaklığına getiriniz. ➢ Sökülen keçeyi tekrar kullanmayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	İlk önce iş önlüğü veya iş elbisenizi giydiniz mi?		
2.	Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
3.	Dişli kutusunun kapağını uygun anahtar kullanarak açtınız mı?		
4.	Eskimiş contayı yerinden çıkarıp gövde ve kapak conta yerlerini temizlediniz mi?		
5.	Kapak şekline göre conta kesip hazırladınız mı?		
6	Contayı uygun şekilde yerleştirdiniz mi?		
7	Kapağı contanın üzerine kapatarak kapak cıvatalarını iyice sıktınız mı?		
8	Makineyi çalıştırıp yeni yerleştirilen contanın sıvı sızdırıp sızdırmadığını kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1- Makinelerde birbirine göre hareket etmeyen iki eleman veya birbirleriyle beraber hareket eden makine elemanları arasından akışkan sızmasını önlemek için kullanılan elemanlara …… denir.

2- Keçe dış çapı ile yuva yüzeyi arasında sağlanan sızdırmazlığa …….. sızdırmazlık denir.

3- Birbirine göre hareket etmeyen iki madenî parça arasından akışkan sızmasını önlemek amacıyla yumuşak gereçten yapılmış ara parçalara ……..…….. denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

4- Aşağıdakilerden hangisi keçelerin montajından önce dikkat edilmesi gereken hususlardandır?

A) Mil üretimine ve mevcut milin durumuna dikkat etmek
B) Keçe yönüne dikkat etmek
C) Çekiçle keçeye vurmak
D) Yay boyunu kısaltmak

5- Aşağıdakilerden hangisi keçelerin kodlanmasında kullanılan kauçuk keçelerin kod harfidir?
A) F
B) D
C) L
D) K

6- Aşağıdakilerden hangisi hidrolik silindirlerde kullanılan O-Halkaların sağladığı sızdırmazlık türüdür?
A) Statik sızdırmazlık
B) Dinamik sızdırmazlık
C) Döner mil sızdırmazlığı
D) Hiçbirisi

7- Aşağıdakilerden hangisi karter sızdırmazlık elemanı olarak kullanılır?
A) Contalar
B) O-Halkalar
C) Keçeler
D) Hepsi

8- Keçeler aşağıdaki özelliklerden hangisi ile tanımlanır ve sınıflandırılır?
A) Anma ölçülerine göre
B) Keçe tipine göre
C) Malzemesine göre
D) Hepsi

9- Aşağıdakilerden hangisi polypyrit, klingerit, erkalit vb. markalı contaların kısa adı olarak anılmaktadır?
A) Teflon conta
B) İt conta
C) Yumuşak conta
D) PTFE conta

10- Aşağıdakilerden hangisi metal conta malzemelerinden değildir?
A) Yumuşak bakır
B) Yumuşak alüminyum
C) Yumuşak demir
D) Seri çelik

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli atölye ortamında makinelerin bakım kataloglarını ve kullanım kılavuzlarına göre bakım talimatlarını oluşturabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çalıştığınız bölgede bulunan üretim atölyelerinden makinelerin kullanım kılavuzlarını inceleyiniz. Gerekli firmalardan katalog isteyiniz.
- İnternet üzerinden makine bakım onarım ile ilgili sanayi kuruluşlarını, üniversite ve eğitim kurumlarını araştırınız.
- Makine bakım onarım konulu kitaplardan bakım talimatı oluşturma ile ilgili kısımları araştırınız ve inceleyiniz.

2. KATALOG OKUMA VE PARÇA SEÇİMİ

2.1. Katalogların İzlenmesi

2.1.1. Kataloğun Tanımı

Katalog denilince karşımıza birkaç tanımlama çıkar. Bunlardan birincisi "firmaların ürettikleri ürün ve hizmetlerini tamamını tanıtan resim ve yazı destekli basılı kaynaklardan oluşan kataloglar", ikincisi "bir sektörde üretilen bir ürünün sınıflandığı ve tanıtımının yapıldığı kataloglar", üçüncüsü ise "firmaların ürettikleri bir makine veya bir mekanizmaya ait bilgileri içeren yani bir ürüne ait kataloglar"dır.

Bizim bu derste ilgileneceğimiz, bunlardan üçüncüsü olan bir makineye veya mekanizmaya ait katalogdur.

2.1.2. Kataloglarda Bulunması Gereken Bilgiler

Bir mekanizma veya makinenin kataloğunda aşağıdaki bilgiler bulunur:

- Makinenin veya mekanizmanın özellikleri
- Bakım planları
- Montaj planları
- Komple resimleri
- Parça listeleri
- Elektrik-elektronik sistemlerin şema resimleri
- Çizelgeler
- Fotoğraflar
- Makinenin kurulum ve kullanımını içeren diğer bilgiler

2.2. Kataloglardaki Resimlerin Okunması ve Yorumları

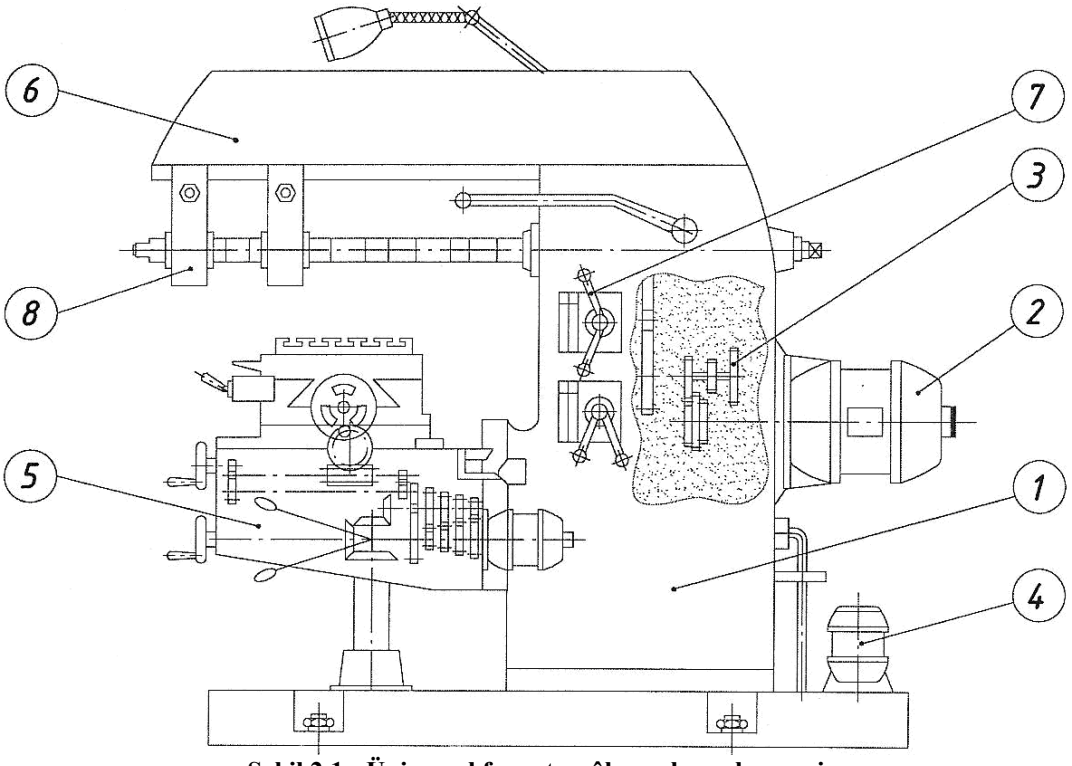
Bir bakım onarımcı için makine kataloglarında incelemesi gereken en önemli bilgilerin başında montaj resimleri gelir. Çünkü montaj resimleri makineyi veya mekanizmayı daha iyi anlamamıza yarayan birçok bilgi bulunur. Bu bilgileri anlayabilmemiz için bu resimlerin okunması ve yorumlanması gerekir. Bu bilgi ve becerileri kazandığımızda makinenin bakım ve onarımları daha etkin bir şekilde yapabiliriz.

2.2.1. Komple Resimler

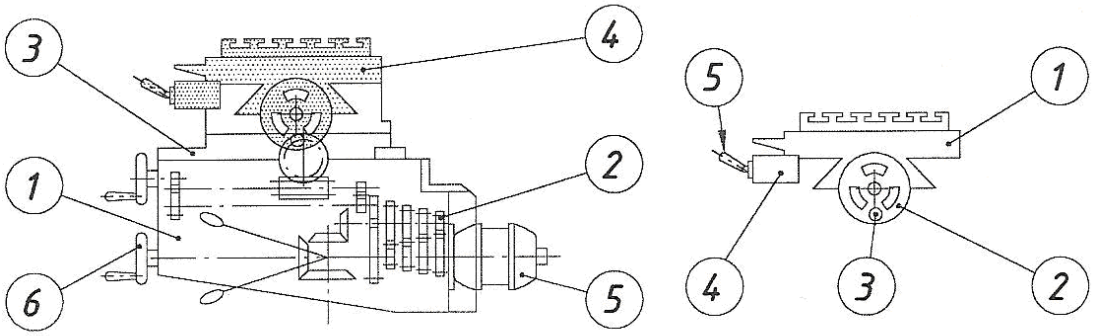
Komple resim; bir makineyi veya mekanizmayı oluşturan parçaların bir bütün olarak görüldüğü resimdir. Böylece komple resimlerde makineyi oluşturan parçaların montaj (takılış) sıraları ve birbirleriyle olan çalışma ilişkileri kolaylıkla görülebilir.

Komple resimler incelenirken makineyi oluşturan parçaların görev ve bağlantılarına dikkat edilir.

Karışık makine ve mekanizmalar için (resmin karışmaması yönünden) belirli yerlerin grup komple resimleri çizilir (Şekil 2.1, 2.2).



Şekil 2.1: Üniversal freze tezgâhının komple resmi



Şekil 2.2: Grup komple resmi

Komple resimlerde makineyi ve mekanizmayı oluşturan elemanlara ait bilgilerin yazıldığı bir antet (yazı alanı) düzenlenir. Komple resim antetleri iki kısımdan oluşur bunlardan birincisi başlıktır. Alt bölümde yer alan başlık içerisinde makinenin adı, resim numarası, çizen ve kontrolün adı, azmalar, ölçek, tarih gibi bilgiler bulunur (Şekil 2.3).

	Tarih	***Ad-imza***	***(Kurumun Adı)***	
Çizen				
Kontrol				
Stan. kont.				
Ölçek	***(Parçanın Adı)***			***Resim numarası***

Şekil 2.3: Başlık

Antetin üst bölümünde parça listesi vardır. Parça listesi içerisinde, makinenin parça sayısına göre düzenlenmiş yatay sıralarda, her parçanın detay bilgileri bulunur.

Sayı	***Parça Adı***	***Resim nu. Standart nu.***	***Parça nu. Montaj nu.***	***Gereç***	***Açıklama***

Şekil 2.4: Parça listesi

Sayı	***Parça Adı***	***Resim no Standart no***	***Parça no Montaj no***	***Gereç***	***Açıklama***

	Tarih	***Ad-imza***	
Çizen			***(Kurumun Adı)***
Kontrol			
Stan. kont.			

Ölçek		***Resim numarası***
	(Parçanın Adı)	

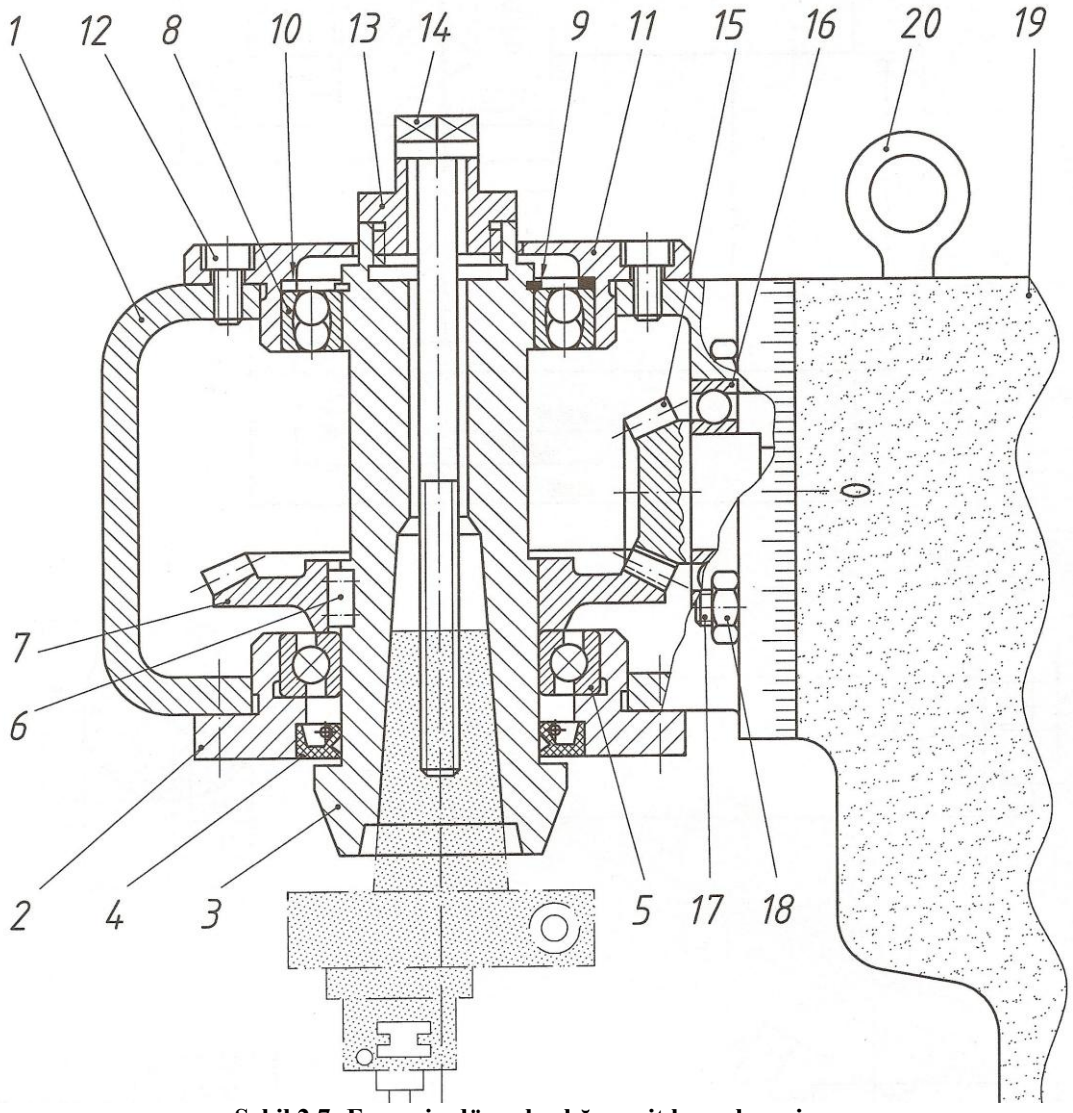
Şekil 2.5: Komple resim anteti (Başlık+Parça listesi)

Komple resimlerde parçaların birbirine takılış sırasını ve birbirleriyle ilişkilerini de gösteren numaralandırma yapılır. Numaralandırma da bir sistem dâhilinde yapılır. Aşağıda örnek bir numaralandırma ve okunuşu verilmiştir (Şekil 2.6).

Numaralandırma Sistemleri	**Örnek Numaralandırma**	**Açıklaması**
X ***0*** ***0*** ***00*** ***Proje Şifresi*** ***Grup Nu.*** ***Organ Nu.*** ***Parça Nu.***	***X*** ***0*** ***0*** ***0*** ***ÜT - 5 - 2 - 08***	Üniversal tornanın 5. grubundaki 2. organın 8. parçasına ait resim numarasıdır.
X ***0*** ***0*** ***Proje Şifresi*** ***Grup Nu.*** ***Parça Nu.***	***X*** ***0*** ***0*** ***PBK - 2 - 6***	Pnömatik bağlama kalıbının 2. grubunun 6. parçasına ait resim numarasıdır.
X ***0*** ***Proje Şifresi*** ***Parça Nu.***	***X*** ***0*** ***KT - 4***	Kol testeresinin 4. parçasına ait resim numarasıdır.

Şekil 2.6: Komple resimlerin numaralandırılması

2.2.2. Bir Komple Resmin Okunması



Şekil 2.7: Frezenin düşey başlığına ait komple resim

	Halkalı cıvata	DB – 20	20	10.9	Hazır
1	Gövde	DB – 19	19	DÇE 25	-
2	Ayar somunu	DB – 01	18	10	Hazır
2	Ayar cıvatası	DB – 01	17	10.8	Hazır
1	Bilyeli sabit yatak	DB – 01	16	-	Hazır
1	Pinyon dişli	DB – 15	15	C 15	-
1	Çektirme çubuğu	DB – 14	14	9S 20	-
1	Çektirme çubuğu somunu	DB –13	13	Fe 40	-
8	Kapak cıvatası		12	8.8	Hazır
1	Üst kapak	DB – 11	11	Fe 45	-
1	Yatak segmanı		10	46 Si 7	Hazır
1	Mil segmanı		9	46 Si 7	Hazır
1	Bilyeli oynak yatak		8	-	Hazır
1	Ayna dişlisi	DB – 07	7	C 15	-
1	Düz kama		6	Fe 60	Hazır
1	Bilyeli eğik yatak		5	-	Hazır
1	Conta		4	-	Hazır
1	Başlık mili	DB – 03	3	C 32	-
1	Alt kapak	DB – 02	2	Fe 45	-
1	Başlık dişli kutusu	DB – 01	1	DÇ 50	-
Sayı	**Parça Adı**	**Resim nu. Standart nu.**	**Parça nu. Montaj nu.**	**Gereç**	**Açıklama**

	Tarih	Ad-imza	
Çizen	15.11.2007	Hasan OSMAN	**ATATÜRK ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ**
Kontrol	23.11.2007	Hüseyin KUTLUAY	
Stan. kont.	29.12.2007	Muhammet Ali AYTÜRK	

Ölçek		Resim numarası
1 : 1	**DÜŞEY BAŞLIK**	**DB–81**

Şekil 2.8: Frezenin düşey başlığına ait parça listesi

KOMPLE RESİM OKUMA FORMU – 1
1. MONTAJ RESMİ İLE İLGİLİ SORULAR
A. Çizilmiş görünüşlerin adları : B. Kesit çeşitleri ve adları : C. Ana montaj ölçüler : D. Özel açıklamalar : E. Kullanılan çizgiler :
2. BAĞLAMA ŞEKİLLERİ
A. Vidalı bağlantılar : B. Kamalı bağlantılar : C. Pimli bağlantılar : D. Perçinli bağlantılar : E. Kaynaklı bağlantılar : F. Diğer bağlantılar :
3. HAREKET ŞEKİLLERİ VE KULLANILAN ELEMANLAR
A. Yataklar : B. Miller : C. Dişliler : D. Yaylar : E. Kayış-kasnaklar : F. Diğerleri :
BİRLİKTE ÇALIŞAN ELEMANLAR
5. KOMPLENİN GÖREVİ
A. Komplenin görevi kısaca belirtilir.

Şekil 2.9: Örnek form 1

KOMPLE RESİM OKUMA FORMU – 2	
6. BAŞLIKLA İLGİLİ SORULAR	
A. Montaj resminin adı :	
B. Ölçek :	
C. Sayı :	
D. Firma adı :	
E. Çizen, kontrol ve tarihler:	
7. PARÇA LİSTESİYLE İLGİLİ SORULAR	
A. Resmi çizilecek parça sayısı:	
B. Standart parça sayısı :	
8. PARÇALARIN GÖREVLERİ (Her parçanın hangi görevi üstlendiği çok kısa olarak açıklanır.)	
Parça Nu.	Parçanın görevi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Şekil 2.10: Örnek form 2

2.3. Kataloglardan Parça Seçim Teknikleri

Makine kataloglarından parça seçimi yapabilmek için öncelikle komple resimlerini okuyup anlayabilmek gerekir. Komple resimleri okuyabilmek için de kişinin önceden birçok bilgiye sahip olması gerekir. Bunlar kısaca şöyle sıralanabilir:

- **Teknik resim bilgisi:** Makineyi oluşturan elemanların ve makinenin teknik resimlerini kuralında çizebilmek ve işlevlerini anlayabilmek için teknik resim bilgisine ihtiyaç vardır.

- **Sistem bilgisi:** Makinenin çalışırken yaptığı hareketleri anlayabilmek (dairesel, doğrusal hareket gibi), makineyi oluşturan elemanların birbirlerine göre konumları ve birbirleriyle ne tür bir hareket ilişkisi olduğunu anlayabilmek için sistem bilgisine ihtiyaç vardır.

- **Malzeme bilgisi:** Makine elemanlarının hangi malzemelerden yapıldığını anlayabilmek için malzeme bilgisine ihtiyaç vardır.

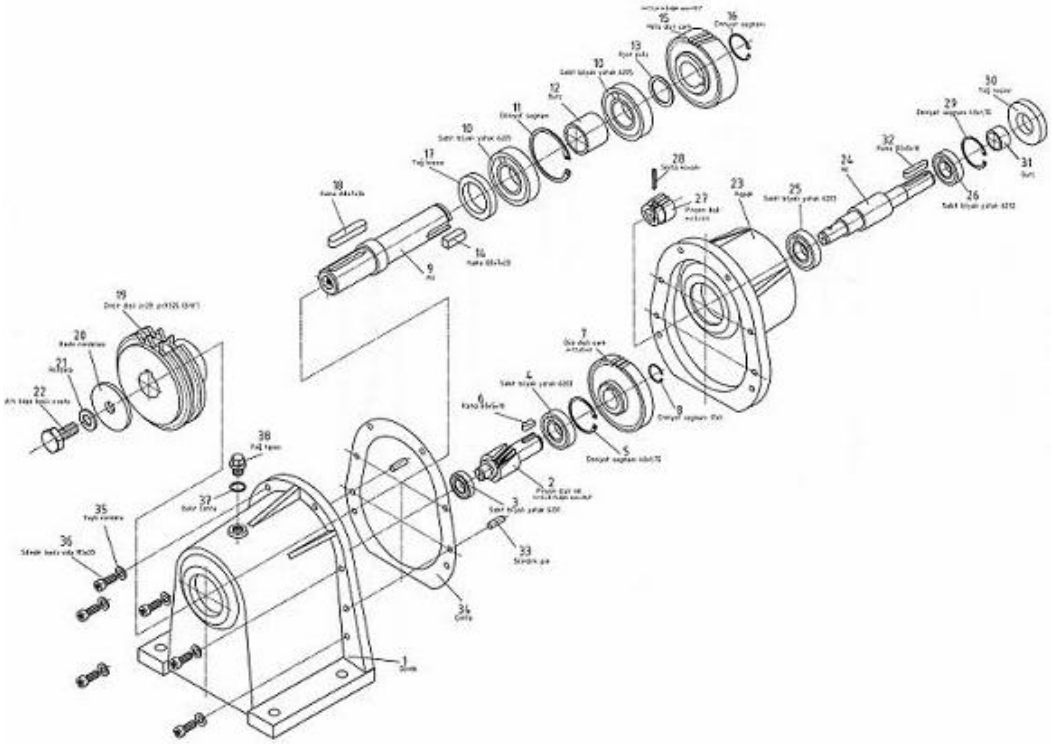
- **Makine elemanları bilgisi:** Makine elemanlarının görevlerini, standartlarını işlevlerini anlayabilmek için makine elemanları bilgisine ihtiyaç vardır.

- **Üretim bilgisi:** Makine elemanlarının üretim yöntemlerinin nasıl olduğunu bilmek, onların işleyişlerini ve görevlerini anlayabilmek için önemlidir. Bu yüzden üretim bilgisine ihtiyaç vardır.

Tüm bu bilgileri iyi bir şekilde bilen kişi komple resimleri rahatlıkla okuyabilir, makinenin elemanları hakkında ve çalışması hakkında yorum yapabilir. Bu şekilde kişi komple resim üzerinden parçaları daha bilinçli bir şekilde seçebilir, makinede değiştirilmesi gereken elemanı etkili bir şekilde değiştirebilir.

2.4. Parçanın Makineye Montaj Yerinin Belirlenmesi

Bakım onarımcı komple resimleri iyi bir şekilde okuyabilmeli, yorumlayabilmeli ve kataloglardan parça seçerek seçtiği parçayı yerine takabilmelidir. Makine kataloglarında komple resimlerin yanında makineyi oluşturan elemanların takılışlarını ve işlevlerini daha iyi anlatan üç boyutlu patlatılmış görüntü denilen resimler verilir. Bu resimler incelendiğinde makineyi ve elemanların birbirleriyle olan takılışlarını daha iyi anlayabiliriz (Şekil 2.11).

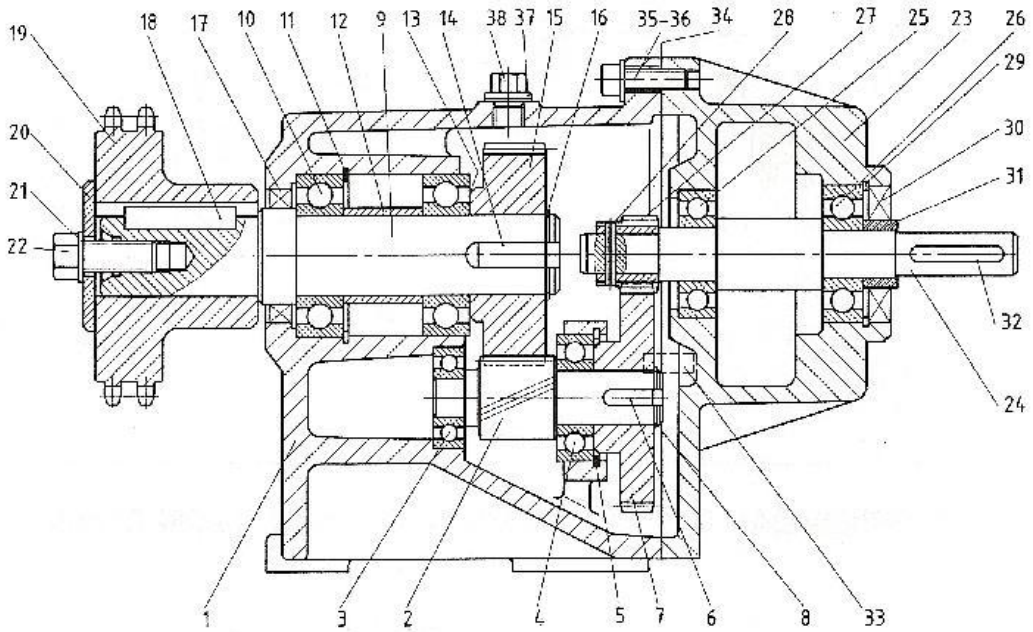


Şekil 2.11: Üç boyutlu patlatılmış montaj resmi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak 2 KADEMELİ REDAKTÖR'ün komple resmini okuyup yorumlamaya ait uygulama faaliyetini yapınız.

2 KADEMELİ REDÜKTÖRÜN KOMPLE GÖRÜNÜŞÜ



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Komple resmi dikkatlice inceleyiniz. ➢ Parçaları takılış sırasına göre inceleyiniz. ➢ Sistemde kullanılan dişli çarkları belirleyiniz. ➢ Sistemde kullanılan kamaları ve sayılarını belirleyiniz. ➢ Sistemde kullanılan sızdırmazlık elemanlarını belirleyiniz. ➢ Sistemde kullanılan cıvata ve rondelaları belirleyiniz. ➢ Sistemde kullanılan standart elemanları belirleyiniz. ➢ Bu işlemler için Şekil 2.4'e bakınız.	➢ İlk önce iş önlüğü veya iş elbisenizi giyiniz, güvenlik önlemlerini alınız. ➢ Resmi okuyabilmek için işlem basamaklarına göre uygun sorular sorunuz (Şekil 2.9, Şekil 2.10). ➢ Sorulara verdiğin cevapları bu örnek formlara yazınız. ➢ Verilen uygulamadaki kompleyi yorumlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İlk önce iş önlüğü veya iş elbisenizi giydiniz mi?		
2	Bu çalışmayı yapmak için gerekli iş güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
3.	Makinenin kataloğunu incelediniz mi?		
4.	Makinenin komple resmini incelediniz mi?		
5.	Komple resimden rulman seçimini yaptınız mı?		
6.	Seçtiğin rulmanı yerine kuralında taktınız mı?		
7.	Makineyi çalıştırıp taktığınız rulmanın görevini yapıp yapmadığını test ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1- Aşağıdakilerden hangisi bir firmanın ürettiği ürün ve hizmetlerin tamamını tanıtan resim ve yazı destekli basılı kayakları tanımlar?

A) Katalog **B)** Broşür
C) Bakım çizelgesi **D)** Hepsi

2- Aşağıdakilerden hangisi kataloglarda bulunan bilgilerdir?

A) Makinenin özellikleri **B)** Bakım planları
C) Montaj planları **D)** Hepsi

3- Komple resimlerde makineyi ve mekanizmaya ait bilgilerin yazıldığı çizelgelere ne ad verilir?

A) Başlık **B)** Parça listesi
C) Antet **D)** Hepsi

4- Aşağıdakilerden hangisi Üniversal Frezeye ait 6 numaralı grubun, 3 numaralı organdaki 12 numaralı parçanın komple resimde doğru numaralandırılmasıdır?

A) ÜF–6 **B)** ÜF–6–3–12
C) ÜF–12–6–3 **D)** ÜF–3–6–12

Aşağıdaki cümlede boş bırakılan yere doğru sözcüğü yazınız.

5- Bir mekanizma veya makineyi oluşturan parçaların bir bütün olarak görüldüğü resimlere ……. denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Makinenin kullanım kılavuzlarından, kataloglarından ve komple resimlerinden yararlanarak atölyenizdeki bir tezgâhın dişli kutusunu komple resmini okuyunuz. Döner mil keçesini ve kapak contasını değiştiriniz.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçeği	**Evet**	**Hayır**
1.	İlk önce iş önlüğü veya iş elbisenizi giydiniz mi?		
2.	Yapacağınız işlem için iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
3.	Makineye ait kullanım kataloğunu incelediniz mi?		
4.	Makinenin dişli kutusunun komple resmini inceleyip okudunuz mu?		
5.	Resim okuma işlemini örnek Form 1 ve 2'ye göre yaptınız mı?		
6.	Değiştireceğiniz elemanları seçtiniz mi?		
7.	Döner mil keçesini yerinden dikkatlice ve kuralında çıkardınız mı?		
8.	Döner mil keçesini yerine kurallara uygun taktınız mı?		
9.	Makinenin dişli kutusu kapağını açtınız mı?		
10.	Dişli kutusunun kapağına uygun conta kesip hazırladınız mı?		
11.	Yeni contayı takacağınız yüzeyi iyice temizlediniz mi?		
12.	Yeni contayı yerine takıp kapağın cıvatalarını iyice sıktınız mı?		
13.	Makineyi çalıştırıp yeni taktığınız elemanların görevlerini yapıp yapmadığını denetlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	**sızdırmazlık elemanları**
2.	**statik**
3.	**conta**
4.	**A**
5.	**C**
6.	**B**
7.	**A**
8.	**D**
9.	**B**
10.	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	**A**
2.	**D**
3.	**C**
4.	**B**
5.	**komple resim**

KAYNAKÇA

- ÇERİK Vefa, **Makine Bilgisi ve Makine Elemanları** (İkinci Cilt), İstanbul, 1988.
- KÜÇÜK Mehmet, **Makine Bilgisi**, İstanbul, 1990.
- Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, **Metal Meslek Bilgisi**, İstanbul, 1995.
- OKDAY Şefik, Makine Elemanları (Boru ve Kapama Armatürleri), İstanbul, 1975.
- OKDAY Şefik, Makine Elemanları (Rulmanlı Yataklar, Kaymalı Yataklar ve Yağlama), İstanbul, 1977.
- ÖZKARA Hamdi, **Meslek Resmi III**, Türkiye, 2005.
- ŞEN Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Makine Meslek Resmi II, İstanbul,** 2001.